

POUR LES ARTISANS

GUIDE DES ÉCOMATÉRIAUX

BOIS

CHANVRE

LIN

PAILLE

TEXTILES RECYCLÉS



> POURQUOI LES CHOISIR ?

> COMMENT LES UTILISER ?



LE RÉSEAU DES CMA S'ENGAGE DURABLEMENT À VOS CÔTÉS

CMA
Chambres de Métiers et de l'Artisanat
Région Centre

L'activité du bâtiment représente 34 % des émissions de gaz à effet de serre, 52 % de l'énergie finale consommée… et 40 % des artisans en région Centre, soit un peu plus de 15 300 entreprises.

Artisans, vous êtes le maillon indispensable du développement de l'offre en écomatériaux

Le défi à relever est important : 363 000 logements individuels ont été construits avant 1974 en région Centre, ce qui représente 9 000 rénovations par an d'ici à 2050.

Les défis sont nommés, les enjeux pris en compte, il faut maintenant passer à l'action en se donnant les moyens de rénover et construire des bâtiments économes en énergie, plus respectueux de l'environnement, des usagers et mieux inscrits dans leur territoire.



Dans ce contexte de rénovation massive la question de l'utilisation des écomatériaux se pose alors…

Le réseau des CMA de la région Centre a souhaité réaliser ce guide pour vous inciter, professionnels du bâtiment, à mettre en œuvre des écomatériaux en vous apportant toutes les clés pour réaliser un choix éclairé.

Ce guide est le résultat d'un travail commun entre le réseau des CMA, les représentants des différents acteurs de la filière écomatériaux en région Centre et leurs partenaires. Je tiens ici à les remercier pour leurs encouragements et leur implication à nos côtés tout au long de ce projet, qui ne fait que commencer.

Artisan, vous êtes le maillon indispensable du développement de l'offre en écomatériaux dans notre région, ce sont les choix que vous préconiserez qui feront la différence auprès de clients pour qui le respect de l'environnement est aujourd'hui un critère déterminant.



Gérard Morin
Président de la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat du Centre

Relever le défi énergétique et climatique comporte des enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Ceux-ci exigent une baisse importante des émissions des gaz à effet de serre et nécessitent de préparer l'après-pétrole.
La sobriété énergétique, le développement et la diversification des nouvelles sources d'énergie, l'information et la formation aux métiers concernés sont des priorités qui concernent tous les aspects de notre quotidien. Un effort considérable est à mettre en œuvre dans le domaine de l'habitat.

Au-delà des comportements éco-responsables, les modes de construction et de réhabilitation doivent tendre vers la « Qualité Environnementale ». L'évolution des matériaux est ici essentielle. Il importe d'employer des matériaux sains qui participeront également à une démarche citoyenne de préservation de l'environnement. L'énergie nécessaire à la fabrication des écomatériaux doit être la plus faible possible et leur mise en œuvre d'un faible coût environnemental. Soumis à des critères techniques de qualité, de durabilité et de facilité d'entretien, ils doivent être également économes en ressources, en coût de fabrication, de remplacement, de recyclage et respectueux des risques en matière de sécurité, d'environnement et de santé.

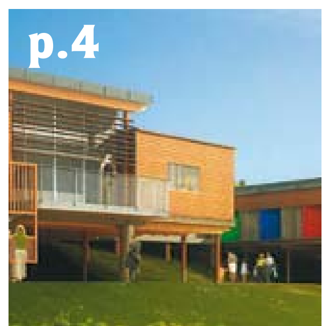
… le recours aux écomatériaux doit progressivement devenir la règle.

Il s'agit là d'un défi majeur que nous voulons accompagner dans l'ensemble de nos démarches : aides aux entreprises, formations professionnelles, chantiers régionaux dans les lycées, constructions aidées par la région, le recours aux écomatériaux doit progressivement devenir la règle.

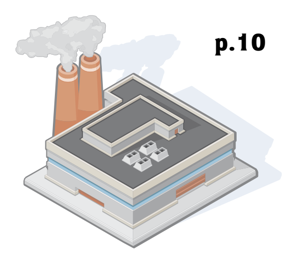


François Bonneau
Président de la Région Centre

EDITORIAUX













↗ AU SOMMAIRE

Les astérisques vous signalent que la définition du mot est consultable dans la partie Glossaire à la page 42.

Vous trouverez à la fin de cet ouvrage un certain nombre d'informations sous forme de fiches :

> 8 fiches techniques sur les écomatériaux
> 1 fiche sur les fournisseurs et distributeurs en région Centre
> 2 fiches sur les aides financières.

AVERTISSEMENT : ces informations sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'évoluer dans le temps.



ARTISANAT & ENVIRONNEMENT

Ce document a été élaboré en concertation avec :

> la Région Centre
> l'ADEME
> le réseau des Chambres de Métiers et de l'Artisanat
> le réseau des Chambres d'Agriculture
> la CAPEB Centre
> la FFB Centre
> ENVIROBAT Centre
> le réseau des EIE
> les associations : Alter'Énergies, APPROCHE Paille
> les entreprises : Air Vision et CO2 Conseil
> MMA Entreprise
> hhconseil





© Agglo d'Orléans - Cléo

CHAPITRE 1



L'impact des bâtiments en termes d'émissions de gaz à effet de serre* (GES) et de consommation énergétique n'est plus à démontrer. À lui seul, le secteur du bâtiment consomme 52 % de l'énergie finale* régionale et participe à hauteur de 34 % des émissions de GES* régionales (dont ceux émis par le transport et l'industrie des matériaux de construction en région Centre).

La région Centre compte 798 500 logements, dont 72 % de logements individuels. Parmi ceux-ci, 63 % ont été construits avant 1974. Dans ce contexte, la rénovation thermique des logements s'impose et avec elle, le choix de matériaux pertinents.
La performance énergétique n'est pas le seul défi du secteur du bâtiment. La préservation des ressources et des matières premières est également un enjeu majeur avec la diminution des émissions de GES*.

↗ UTILISER DES ÉCOMATÉRIAUX

Malgré des performances thermiques annoncées très intéressantes, les matériaux conventionnels mis en œuvre dans les bâtiments sont sujets à polémique d'un point de vue environnemental.
Ces matériaux, issus de ressources non renouvelables (pétrochimie essentiellement), posent le problème de la disponibilité des ressources et de leurs impacts tout au long de leur cycle de vie (fabrication...).

Du choix du matériau vont dépendre sa mise en œuvre et la réduction de son impact environnemental et sanitaire. Il est important d'apprécier au mieux l'élément « matériau » dans une démarche globale.

↗ PENSER LE BÂTIMENT DANS SA GLOBALITÉ

Quand on parle d'écoconstruction, il faut considérer :
> ce qui relève de la construction : fabrication des produits, acheminement, mise en oeuvre et fin de vie ;
> ce qui relève de la vie en oeuvre : exploitation.

Le parc de bâtiments existants est très gourmand en énergie (250 kWh/m²/an). Les techniques constructives actuelles permettent d'atteindre des consommations maximales d'environ 50 kWh/m²/an, voire moins.

Entreprendre une approche dite globale (en rénovation ou construction), c'est prendre en compte tous les éléments du projet dès la phase de conception, jusqu'à la déconstruction, avec la réflexion suivante :

▶ le **lieu** (orientation géographique, données météorologiques, géotechniques, urbanistiques...), la **forme architecturale**, les **matériaux**, la **mise en œuvre**, les **énergies** et la **fin de vie** (recyclage).



DÉFINITION

Un écomatériau

Il n'existe pas de définition officielle des écomatériaux ou matériaux écologiques. Une définition est en cours de rédaction dans le cadre de la Loi Grenelle 2 (décret mars 2011). La définition ci-dessous se base sur celle de l'association Les Amis de la Terre.

C'est un matériau qui :

> est utilisé dans le bâtiment ;

> répond à des exigences de mise en œuvre (qualités techniques et durabilité des performances) ;

> s'inscrit dans le cadre d'un développement local équitable ;

> permet des économies de ressources ;

> réduit les risques environnementaux et sanitaires (pour les occupants du bâtiment et les artisans).

Un écomatériau doit être le moins impactant possible sur l'environnement sur la base d'une approche multicritère et sur l'ensemble de son cycle de vie.

Le scénario Négawatt

Les Négawatts caractérisent l'énergie non consommée grâce à un usage plus sobre et plus efficace de l'énergie.

Cette approche donne la priorité à la réduction à la source de nos besoins, sans réduire notre qualité de vie : **sobriété.**

Le scénario NégaWatt a démontré qu'une généralisation des meilleures techniques actuelles permettrait de diviser la consommation d'énergie par deux, à niveau de vie équivalent : **efficacité.**

L'énergie nécessaire diminuée, les sources fossiles pourront alors être remplacées par les **renouvelables**.

Pour en savoir plus : **www.negawatt.org**

↗ UNE APPROCHE NOUVELLE DE L'URBANISME

Un bâtiment performant, minimisant son impact sur l'environnement, n'a de sens que si l'habitat est concentré autour des transports en commun, des services et commerces. Construire en dehors des zones urbaines engendre des besoins en transport individuel conséquents, donc des émissions de GES*, pouvant annuler le bénéfice d'une construction durable. Les politiques locales d'aménagement du territoire ont ici un rôle essentiel à jouer (PLU-SCOTT).



© La Fertoise des Bois



↗ FOCUS SUR LES GRANDES LIGNES DES POLITIQUES LOCALES ET NATIONALES



Les défis énergétique et climatique à venir imposent une réaction d'urgence de la communauté internationale ; or, c'est à l'échelle locale que les réponses à ces enjeux sont les plus pertinentes et efficaces.

Par sa mesure phare « Faire de la région Centre un pôle européen d'efficacité énergétique », la Région s'est dotée d'une stratégie ambitieuse qui s'est vue confirmée par le Grenelle de l'Environnement ; elle vise à :

> participer à la lutte contre les changements climatiques ;

> permettre à la population régionale d'accéder à l'énergie dans des conditions économiques et environnementales acceptables ;

> accompagner la recherche fondamentale et l'Artisanat ;

> structurer et développer les filières économiques créatrices d'emplois dans ces domaines d'activités.

La loi de Programme d'Orientation de la Politique Énergétique du 13 juillet 2005 fixe l'objectif de diviser par quatre les émissions de GES* d'ici 2050. Couramment appelé « Facteur 4 », cet objectif a été confirmé dans la loi « Grenelle 1 » et est nécessaire pour éviter les dérèglements climatiques prévus.

↗ OBJECTIFS DE CE GUIDE

La finalité de ce guide s'inscrit dans les grands enjeux actuels et à venir : la **diminution de l'impact du bâtiment sur l'environnement** grâce au développement de l'offre artisanale dans le domaine de l'écoconstruction et plus spécifiquement de la **mise en œuvre des écomatériaux**.

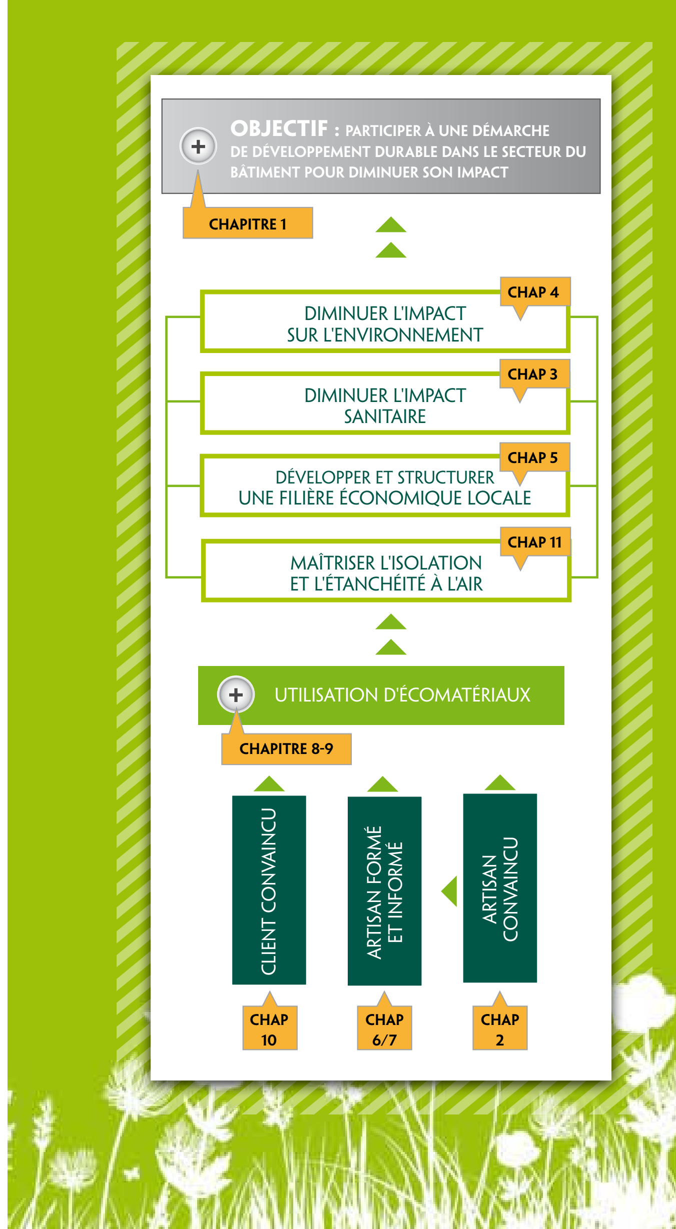
Le réseau des Chambres de Métiers et de l'Artisanat du Centre et ses partenaires ont souhaité accompagner les artisans en levant les freins existants.

Ce guide n'a pas pour ambition d'être un catalogue des différents écomatériaux et de leurs caractéristiques techniques, mais un **guide méthodologique**. Il vise ainsi trois objectifs :

Objectif 1 : Délivrer une information « objective » et aider l'artisan à structurer son argumentaire commercial vis-à-vis de son environnement professionnel (maîtres d'ouvrages, fournisseurs...).

Objectif 2 : Mettre en avant des matériaux locaux produits dans la région qui soutiennent le développement de l'économie locale (filières et circuits courts).

Objectif 3 : Prescrire des matériaux dont les impacts sanitaires et environnementaux sont mieux maîtrisés.





ARTISANS, OPTEZ POUR LES ÉCOMATÉRIAUX !

CHAPITRE 2

L'INTÉRÊT POUR LES PROFESSIONNELS



↗ VERS UNE DEMANDE CROISSANTE

Des mesures incitatives pour les particuliers aux obligations d'exemplarité attendues pour les bâtiments publics, la demande en écomatériaux va croissante et les clients attendent de vous, professionnels du bâtiment, que vous les guidiez dans leurs choix.

1. Répondre à la demande des clients

Acquérir de nouvelles compétences et connaissances pour répondre à la demande, conseiller et argumenter représentent un effort non négligeable, car les clients se sont souvent informés par eux-mêmes grâce à Internet (en bien ou en mal !). C'est une opportunité pour vous positionner sur un marché encore peu concurrentiel.

Ceci est valable pour des marchés plus importants (commande publique) ; les décideurs publics sont eux aussi en attente d'une expertise professionnelle pour prendre des décisions.

Les commandes publiques intègrent, de plus en plus, les écomatériaux via les Agendas 21 locaux ou dans le cadre d'une démarche Haute Qualité Environnementale (HQE), BBC-Effinergie…


© Atelier d'architecture - Marc Lafagne

2. Améliorer le confort des logements et diminuer les factures énergétiques

L'emploi d'écomatériaux, allié à une conception bioclimatique* des bâtiments, permet de repenser l'approche de l'habitat : une démarche globale d'écoconstruction dans une logique d'amélioration du confort et de maîtrise de l'énergie.

Cette nouvelle approche de la construction est indissociable de la notion de **coût global**, qui prend en compte les coûts directs, indirects ou encore de confort. Ce raisonnement ne peut entrer dans une logique de « retour sur investissement », logique incompatible avec une qualité d'habitat.

▶ CHAP. 9 : Des matériaux écologiques et économiques

3. Préserver la santé des habitants

Les matériaux à base de fibres végétales (laine de chanvre, bois, ouate de cellulose, etc.) sont des régulateurs naturels d'hygrométrie. Utiliser des écomatériaux peut permettre de limiter l'installation d'équipements dont l'un des buts est de résoudre les inconvénients sanitaires des matériaux conventionnels… et donc d'en diminuer le coût.

A SAVOIR

Typologie des clients

On peut identifier 3 types de clients :

➘ **le client averti** : il est déjà sensibilisé et renseigné. Il va mettre à l'épreuve les connaissances et compétences de l'artisan.
➘ **le client qui attend d'être convaincu** : il est nécessaire de soigner son argumentaire et sa proposition ▶ CHAP. 10 : Apprenez à vendre votre éco-solution
➘ **le client réfractaire** : il trouvera mille raisons d'être insatisfait des résultats. Ce sera un challenge de le faire changer d'avis. À vous de le relever… ou pas !

↗ AU SEIN DE VOTRE ENTREPRISE

Professionnels du bâtiment, avec les écomatériaux, vous avez l'opportunité de faire évoluer votre métier. Cela induit une remise en question de vos pratiques, mais les difficultés sont facilement surmontables et les bénéfices immédiats.

1. Diversifiez votre activité

Le marché des écomatériaux apparaît encore comme un marché de niche, mais la demande se développe de plus en plus. En effet, les écomatériaux peuvent répondre aux exigences de performance énergétique des nouvelles règlementations (en neuf et rénovation).

Il est donc profitable pour tout artisan de les introduire progressivement dans leur activité. Face aux questions d'assurabilité et la crainte compréhensible que cela génère, les écomatériaux industriels (laines de chanvre, de bois…) permettent de se familiariser à leur utilisation en ayant une garantie de stabilité et de durabilité. Les compagnies d'assurances et les clients sont ainsi rassurés.

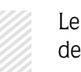

Les règles professionnelles pour les béton et mortier de chanvre ont été validées en 2007.

Cette première étape permet d'intégrer progressivement une démarche globale écologique et d'aboutir à l'usage d'agromatériaux bruts (paille, terre crue, chanvre fermier…) produits localement.

▶ CHAP. 7 : Assurances et écomatériaux

2. Faites évoluer vos pratiques et valorisez vos savoir-faire

L'utilisation des écomatériaux bouscule les pratiques du métier. Grâce à l'apprentissage de nouvelles techniques, le savoir-faire et les métiers manuels sont revalorisés et les traditions locales sont remises au goût du jour. La rédaction (ou révision) de règles professionnelles permet de créer des référentiels adaptés à chaque métier, en formation initiale et continue.


Le Réseau Français de la Construction en Paille est en cours de validation de ses règles professionnelles de la construction paille. Publication prévue début 2011.

3. Protégez votre santé et celle de vos salariés

L'utilisation de matériaux sains contribue à préserver la santé des professionnels qui les mettent en œuvre. La pénibilité et le risque de maladies professionnelles sont réduits et les arrêts de travail moins fréquents.

4. Améliorez l'image de votre entreprise

De nos jours, l'opinion publique est de plus en plus concernée par la protection de l'environnement et les clients, de plus en plus exigeants en matière de qualité de l'habitat. Répondre à leurs préoccupations contribue à renforcer l'image positive et dynamique de votre entreprise et permet de dégager des plus-values certaines à moyen terme.

↗ UN SECOND SOUFFLE POUR L'ACTIVITÉ LOCALE



Mettre en œuvre des écomatériaux nécessite un partage des connaissances avec ses pairs. Les chantiers sont menés de manière collective et collégiale. Chaque corps de métier prend une part de responsabilité dans la performance énergétique finale du bâti. La bonne coordination des différents corps de métiers est essentielle.

1. Participez au développement de l'économie locale

A défaut de trouver les écomatériaux chez vos fournisseurs habituels, vous pouvez vous tourner vers les distributeurs locaux spécialisés. Ces derniers ont acquis une grande expertise pour accompagner les professionnels et présentent aujourd'hui des gammes de produits performants.

▶ FICHE Distributeurs en écomatériaux

Les agromatériaux bruts sont souvent directement disponibles chez un producteur local : paille, laine de mouton, chanvre.
Attention dans ces cas-là aux questions d'assurabilité.

▶ CHAP. 7 : Assurances et écomatériaux

2. Développez l'emploi

La formation (initiale et continue) à la mise en œuvre et commercialisation des écomatériaux est l'occasion de valoriser les métiers du bâtiment aux yeux des jeunes et des demandeurs d'emploi. C'est concilier sa vie professionnelle avec une démarche de développement durable.

Certains écomatériaux non industriels sont peu onéreux, mais leur mise en œuvre nécessite de longues heures de travail et de grandes compétences techniques. Cela valorise l'activité professionnelle de personnes qualifiées et représente un argument supplémentaire pour des clients sensibles aux aspects économiques et sociaux du développement durable.

▶ CHAP. 6 : Où se former aux écomatériaux ?

3. Préservez les ressources pour un développement durable

Dans les années à venir, la performance environnementale des bâtiments et des matériaux, seront de plus en plus exigés. Les écomatériaux ont l'avantage par rapport aux matériaux conventionnels, de nécessiter moins d'énergie pour leur fabrication et d'être facilement recyclables. Ils permettent également de valoriser des productions locales.

▶ CHAP. 4 : Pour diminuer l'impact environnemental

Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec l'association APPROCHE Paille

La réalisation et l'usage des bâtiments ont des impacts non négligeables sur l'environnement : consommation de ressources naturelles, d'énergie et d'eau. Construction et démolition produisent plus de déchets que les ménages. En région Centre, le bâtiment est responsable de 34 % des émissions de GES.

LES MATÉRIAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Paille, chanvre, lin, ouate de cellulose, laine de mouton... si certains de ces matériaux sont nouveaux, d'autres sont à la fois traditionnels et innovants.

L'utilisation d'écomatériaux dans la construction s'inscrit dans une démarche de développement durable. Ils permettent de construire ou de rénover, à performance et confort égal aux matériaux conventionnels.

Ils sont biodégradables ou recyclables, issus de ressources renouvelables et locales, dont les modes de production sont peu coûteux en énergie.

Ils permettent d'améliorer le confort des usagers par leurs caractéristiques sanitaires et de relocaliser des savoir-faire et des emplois.

SOCIAL
- > Faible impact sanitaire (pollution air intérieur + santé au travail)
- > Travail coopératif entre les acteurs d'un même territoire
- > Valorisation des savoir-faire

▶ CHAP. 3 et 5

ÉCOMATÉRIAU

ÉCONOMIQUE
- > Structuration de filières locales
- > Création d'emplois non délocalisables

▶ CHAP. 5

ENVIRONNEMENT
- > Ressources locales
- > Matières premières renouvelables
- > Matériaux peu énergivores
- > Stockage de CO_2

▶ CHAP. 4



POUR EN SAVOIR PLUS

▶ FICHES DE DONNÉES ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES (FDES)
Elles sont établies sur la base des séries de normes ISO 14040[1], ISO 14020[2] et selon la norme NF P01-010[3]. Elles sont le résultat d'un travail concerté sur la base d'une ACV*. Elles décrivent – selon différents indicateurs – les impacts sur l'environnement, la santé et le confort.
C'est une démarche volontaire, mais le cadre règlementaire de la construction évoluant rapidement, elles pourraient très prochainement devenir obligatoires.

▶ BASE INIES - www.inies.fr
C'est la base nationale de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction. Elle recueille 150 FDES couvrant un millier de produits. Les écomatériaux sont encore très peu présents.

▶ LOGICIEL ELODIE DU CSTB
www.elodie-cstb.fr
Il permet de calculer la contribution des produits de construction aux impacts environnementaux d'un ouvrage à partir de la base INIES (il est possible d'utiliser sa propre base de données pour compléter les lacunes). Il couple le descriptif du bâtiment avec les caractéristiques environnementales des produits de construction.
Les résultats permettent d'effectuer des comparaisons multi-impacts de différentes solutions constructives pour un même ouvrage. Il existe également d'autres logiciels comme Cocon d'Eosphère.

1. Management environnemental - Analyse du cycle de vie
2. Étiquettes et déclarations environnementales
3. Cette norme définit le contenu et le mode de réalisation de la FDES dans le cadre des produits de construction.



POUR UNE QUALITÉ DE VIE PLUS SAINE

Enjeu de santé publique, la pollution de l'air intérieur est suspectée de jouer un rôle significatif dans l'accroissement de pathologies chroniques (allergies...). La santé doit être un principe transversal dans l'acte de construire. Artisans, vous êtes aussi exposés à de nombreux polluants dans votre activité. Premiers visés : les produits de construction...

Il coûte moins cher de prévenir une maladie que de la guérir
Proverbe

↗ MATÉRIAUX, SOURCES DE POLLUTION ?

Les **matériaux de construction conventionnels** sont des sources possibles ou avérées de symptômes ou maladies.

Le polystyrène libère du pentane (GES*) lors de sa combustion et des styrènes (potentiellement cancérigènes) à la chaleur. Les colles et solvants associés aux matériaux peuvent être sources d'émissions de COV*.

Néanmoins, le risque R38 « irritant pour la peau » tend à disparaître sur les nouvelles générations de laine minérale.

Attention qui dit « naturel » ne veut pas dire « bon pour la santé ». Certaines substances naturelles se révèlent toxiques et dangereuses pour l'homme.

L'amiante, matériau naturel, est classé « cancérogène de catégorie 1 » par le CIRC.

Certains écomatériaux peuvent s'avérer allergisants ou toxiques. Les traitements et adjuvants (formaldéhydes dans certains collages et produits de finition, traitements fongicides...) peuvent être responsables d'émissions dangereuses (COV*...).
Affectés par l'humidité et la chaleur, les écomatériaux peuvent développer des moisissures, des proliférations bactériennes, fongiques et d'insectes.
Un produit sain peut se définir par :
- > l'émission de COV* ;
- > l'émission de fibres et de particules en suspension ;
- > la sensibilité aux micro-organismes ;
- > le comportement à l'humidité ;
- > les émissions radioactives ;
- > la performance acoustique.

↗ UNE EXPOSITION DIMINUÉE

La fabrication des matériaux peut altérer la santé des travailleurs comme les procédés d'élimination.
Le dégagement de poussières, l'utilisation de colles et de traitements chimiques doivent être maîtrisés.

L'inhalation de poussières de bois est la 2ème cause de cancers professionnels, après l'amiante.

Le choix du mode de construction (sur chantier ou en préfabrication) peut permettre de limiter les expositions.

Sur chantier, le personnel doit être protégé. Pour cela :
- > utilisez un outillage qui évite la production de poussières ;
- > protégez les voies respiratoires (Port d'EPI* adaptés,...) ;

  Les expositions aux fibres de laines minérales sont supérieures de 10 % à la valeur française admise[1].
- > ventilez et asséchez pendant les travaux et après ;
- > stockez les matériaux à l'abri.

1. Source : « Les fibres minérales artificielles siliceuses. Laines minérales et Filaments continus de verre. Évaluation de l'exposition de la population générale et des travailleurs », AFSSET, octobre 2008.

↗ LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR AMÉLIORÉE

La qualité de l'air intérieur constitue une composante majeure de la santé et du confort des utilisateurs qui passent en moyenne 20 h - 22 h dans des bâtiments.
Les risques pour les personnes fragiles (nouveaux-nés, enfants, malades et personnes âgées) doivent être envisagés en priorité.

1. Le contrôle de l'humidité

Un taux d'humidité relative de l'air entre 40 et 60 % assure des conditions sanitaires optimales. *A contrario*, une humidité excessive des matériaux favorise la prolifération des micro-organismes qui émettent des mCOV* et des spores allergisantes : la mauvaise mise en œuvre d'une régulation hygrothermique (frein-vapeur*) peut en être l'origine et altérer des matériaux « sains ».

Les bâtiments performants énergétiquement nécessitent une excellente étanchéité à l'air de leur enveloppe... mais **surtout pas à la vapeur d'eau**. Les transferts hygrométriques doivent être maîtrisés (utilisation de matériaux hygroscopiques...) afin d'éviter des problèmes sanitaires.

2. La ventilation : alliée ou ennemie ?

La ventilation joue un rôle essentiel : une entrée d'air chargée de particules ou d'agents allergènes peut être source de pollution de même qu'un air trop peu renouvelé (débit d'extraction trop faible, non adapté, dysfonctionnement...).
Pour éviter ces pollutions, voici quelques précautions :
- > utiliser des conduits lisses et faciles à entretenir (mettre en place un contrat de maintenance) ;
- > changer régulièrement les filtres qui doivent être adaptés et bien positionnés (G4 F6) ;
- > bien dimensionner les débits d'extraction et d'insufflation ;
- > bien positionner les bouches d'entrée et de sortie d'air.

Quels indicateurs dans les FDES* ?
Émission de COV et de formaldéhydes - Croissance fongique et bactérienne - Émissions radioactives naturelles des produits de construction - Confort hygrothermique, acoustique, visuel, olfactif...*



De nombreux matériaux « verts » sont apparus sur le marché depuis quelques années. Comment vérifier qu'ils sont moins impactants sur l'environnement que les matériaux conventionnels ?

↗ ÉCONOMISER LES MATIÈRES PREMIÈRES

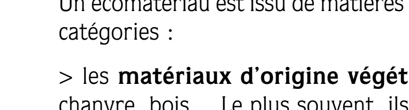




De haut en bas : botte de paille, briques de terre crue et isolant à base de textiles recyclés

La construction est l'activité qui transforme et transporte la plus grande quantité de matériaux issus de ressources fossiles*.

Chaque année, 430 millions de tonnes de granulats et 440 000 m³ de pierres sont puisés dans les milieux naturels (une maison = 100 à 200 tonnes de granulats).



Un écomatériau est issu de matières renouvelables ou recyclées. Il existe plusieurs catégories :

> les **matériaux d'origine végétale ou animale** : laine de mouton, paille, chanvre, bois… Le plus souvent, ils valorisent des sous-produits de cultures ou d'élevages et ne proviennent pas d'une culture dédiée. Ils ne doivent pas faire concurrence aux cultures destinées à l'alimentation. Les plantes absorbent le CO_2 présent dans l'atmosphère, ainsi 1 m³ de bois stocke 1 tonne de CO_2. Cependant, pour la bonne tenue des laines de chanvre ou de lin, environ 15 % de polyester est ajouté aux fibres naturelles. Certains fabricants remplacent le polyester par de l'amidon.

> les **matériaux d'origine minérale** : terre, calcaire, argile, graviers… Non renouvelables à notre échelle de temps, néanmoins, certains sont disponibles localement en grande quantité.

> les **matières premières secondaires** : ouate de cellulose, isolant à base de textiles. Ces écomatériaux sont issus de produits recyclés. Les journaux et tissus en fin de vie sont valorisés et transformés en isolants plutôt que d'être enfouis ou incinérés.

De plus, les process de transformation des écomatériaux ont, pour certains, une démarche de réduction de leurs rejets atmosphériques (SO_2, NO_x, ozone, COV*…) et de leurs consommations en eau.

↗ LIMITER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES

MATÉRIAU	ÉNERGIE GRISE[1] EN kWh/UF[2]	
Laine de roche (en panneau)	194	
Fibre de coton recyclé – Métisse (en panneau)	93,5	
Laine de chanvre (en panneau)	100	Transformation industrielle
Chènevotte (en vrac)	16	Très peu de transformation

1. Source : base INIES, La Maison Ecologique n°49
2. UF = 1m² d'isolant, 100 mm d'épaisseur

L'efficacité énergétique d'un bâtiment est améliorée en optimisant sa conception, en augmentant son niveau d'isolation.

Quand le bâtiment est conçu de manière à atteindre la basse consommation, la quantité d'énergie utilisée pour fabriquer les matériaux devient alors significative.

L'énergie grise* d'un matériau dépend fortement du type de matières premières et du degré de transformation de celles-ci pour arriver au produit fini.

Privilégiez l'utlisation de matériaux avec un contenu en énergie grise* faible pour une même fonction. Le matériau aura moins d'impact sur l'environnement.

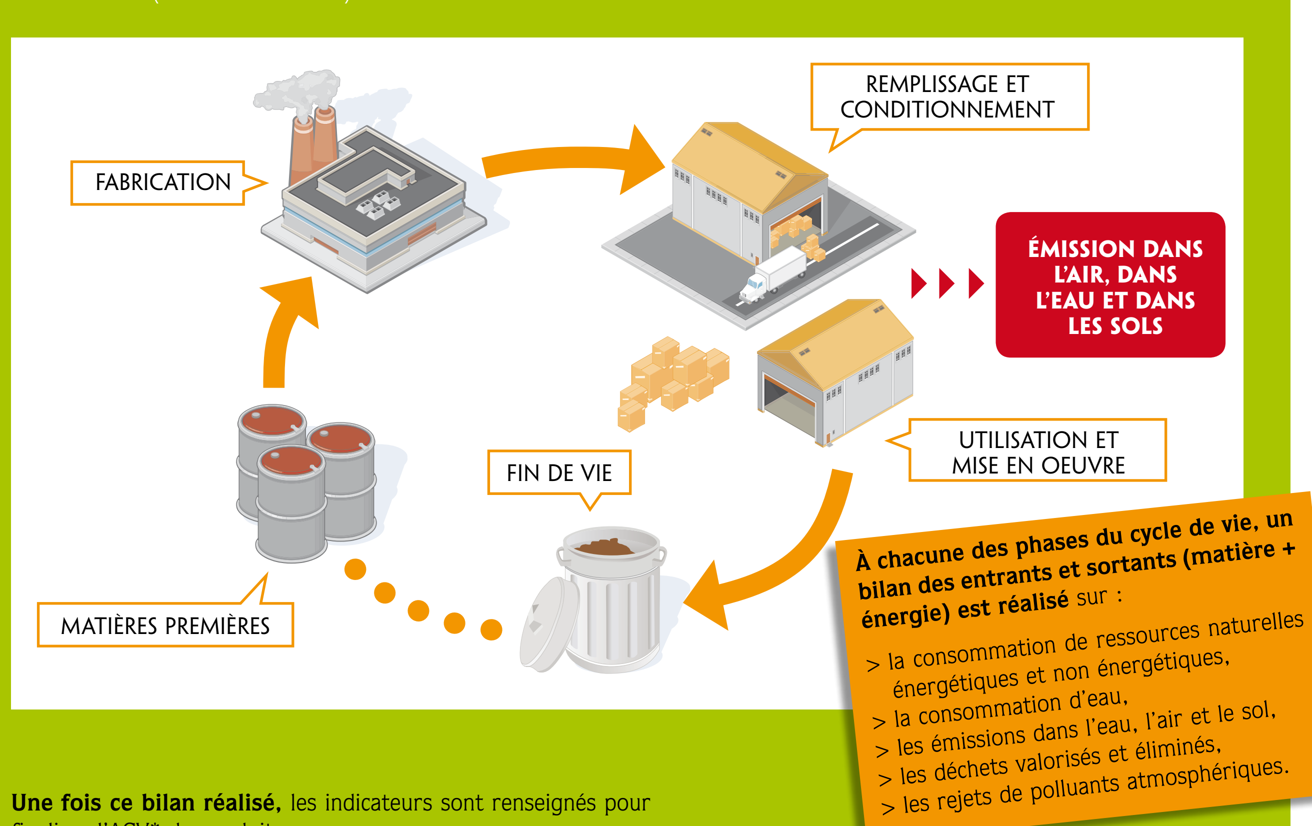
↗ PRIVILÉGIER LES MATÉRIAUX RENOUVELABLES, RÉUTILISABLES

Lors du choix d'un matériau, il est important d'anticiper son devenir lors de la déconstruction ou de la rénovation du bâtiment dans lequel il est utilisé. Actuellement, 90 % des déchets de chantier ne sont pas valorisés. Le secteur du bâtiment engendre 48,7 millions de tonnes de déchets, soit 780 kg/an/personne (contre 425 pour les déchets ménagers). Il faut privilégier les matériaux qui ont une fin de vie compatible avec un process de recyclage - ou de valorisation - opérationnel ou qui sont réutilisables en fin de vie.

↗ L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE (ACV)

… UNE APPROCHE MULTICRITÈRE DU « BERCEAU À LA TOMBE »

Tout matériau ou produit peut être caractérisé par une ACV* qui comptabilise ses impacts environnementaux et sanitaires évalués sur l'ensemble du cycle de vie (extraction de matières premières, production, mise en œuvre, recyclage) pour un service rendu (unité fonctionnelle).



Une fois ce bilan réalisé, les indicateurs sont renseignés pour finaliser l'ACV* du produit.

Quelques **indicateurs environnementaux** :

> Consommation d'énergie primaire du procédé (MJ)
> Épuisement des ressources (kg éq. Antimoine)
> Consommation d'eau (L)
> Déchets solides éliminés (dangereux, non dangereux, inertes, radioactifs) (kg)
> Déchets solides valorisés (kg)
> Contribution au changement climatique (kg éq. CO_2)
> Destruction de la couche d'ozone troposphérique (kg éq. CFC)

L'**énergie grise***, caractérisée par l'indicateur « consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale » est la somme totale des énergies nécessaires pour élaborer un produit (y compris celles des matériels et engins utilisés), depuis l'extraction des matériaux bruts jusqu'aux transports successifs, en passant par leur traitement, transformation et mise en œuvre.



POUR TIRER PARTI DES RESSOURCES LOCALES



CHAPITRE 5



Contribuez vous aussi au développement de votre territoire en utilisant les produits locaux.

↗ RESSOURCES LOCALES EN RÉGION CENTRE, POURQUOI LES UTILISER ?

L'économie de la région Centre est fortement marquée par l'agriculture. Entre Beauce et Berry, un potentiel important de production d'agromatériaux* existe, pouvant poser parfois la question de la concurrence avec les cultures alimentaires.

La région Centre compte parmi ses premières ressources **le bois et la paille**, mais aussi **le chanvre et le lin**.

Au-delà de leurs intérêts thermique, sanitaire, environnemental et climatique, les agromatériaux* offrent une cohérence économique et sociale pour un territoire.

Si la production et la première transformation peuvent s'opérer localement, la réalisation du produit fini nécessite des investissements importants.

1. Une ressource disponible localement

Face à la problématique climatique actuelle, le parc immobilier (neuf mais surtout existant) est un enjeu important. La réflexion concerne aussi bien l'efficacité que l'origine des matériaux (prise en compte de l'énergie grise*) et des émissions de GES.

La disponibilité locale est une véritable richesse pour un territoire. Une réflexion sur l'origine des matériaux doit être envisagée en amont d'un projet : qu'est-ce qui existe autour de moi pour que je puisse rénover ou construire ma maison ? ou pour que je puisse proposer un devis à mon client ?

L'utilisation des ressources locales permet de réduire la ponction des ressources naturelles importées d'autres pays (éléments pour les isolants minéraux ou synthétiques, bois tropicaux, etc.) tout en diminuant la part d'énergie liée au transport (énergie grise plus faible).

ACTEURS

De la ouate en région Centre

> L'entreprise Cellubio (Sancheville - 28) fabrique de la ouate de cellulose (Cellu-therm) à partir de boues papetières – **www.cellubio.com**
> L'entreprise Celliob (Selles-sur-Cher - 41) fabrique des granulés de cellulose minéralisée (Cleanisol) pour l'isolation – **www.celliob.fr**





2. Un intérêt pour vous, pour l'économie et pour le territoire

La mise en place d'une filière locale permet un développement économique sur la base de « l'offre et de la demande ». Une demande forte en agromatériaux, impulsée par les acteurs et les habitants du territoire eux-mêmes, impliquera une structuration de la filière pour y répondre. L'accessibilité aux écomatériaux pour vous, artisans, ne pourra alors qu'en être améliorée.

Le développement des filières courtes est une opportunité pour l'économie locale : elles permettent de dynamiser des territoires touchés par la désertification de l'emploi - notamment dans les zones rurales. De plus, les savoir-faire et les emplois créés ne sont pas délocalisables.

Au-delà, la structuration de l'offre, via la mise en place de nouveaux projets, implique une coopération entre acteurs du territoire (producteurs, transformateurs, collectivités, associations, artisans, chambres consulaires, architectes, bureaux d'études, etc.). Cette mise en réseau apporte une nouvelle dynamique proactive.

Les agromatériaux sont aussi un moyen de valoriser le patrimoine local : savoir-faire, bâti traditionnel ou encore ressource historique (chanvre en Touraine par ex.).

Il est toutefois nécessaire d'être vigilant pour que les produits respectent les normes en vigueur ; ceci afin d'éviter des contre-performances qui pourraient discréditer ces filières en cours de structuration.



IDÉE

Et pourquoi pas le miscanthus ?

400 ha de miscanthus sont cultivés en Eure-et-Loir depuis 2006. Les valorisations sont axées sur l'énergie, les litières et le paillage, mais la fibre présente de réels atouts pour des débouchés dans la construction (panneaux isolants, bio-bétons,...). Le Conseil Général, la Chambre d'Agriculture 28 et l'Agence de l'Eau Seine Normandie sont partenaires pour développer cette culture sur les zones de protection de captage d'eau.

Pour en savoir plus : **www.novabiom.com**



Les agromatériaux* ne pourront se développer sans votre capacité, à vous, professionnels, de proposer cette alternative.

▶ CHAP. 6 / 10 - Formation et argumentaire commercial

3. Perspectives de développement

Le développement des filières agromatériaux* en région Centre dépend de plusieurs aspects :

> la disponibilité de la matière (producteurs, transformateurs, fournisseurs) ;

> l'information sur ces matériaux : connaissance des entreprises et des clients de la disponibilité de matériaux produits localement et des réalisations ;

> les dynamiques locales : le soutien des collectivités est important, l'entrée des agromatériaux dans la commande publique est indispensable ;

> la formation des professionnels ;

> la normalisation : elle apportera une plus-value en permettant l'assurabilité des écomatériaux. Les assurances des entreprises doivent couvrir leur utilisation ;

▶ CHAP. 7 - Assurances et écomatériaux

> la mise en avant de « bâtiments démonstrateurs » intégrant des écomatériaux participe à l'approche pédagogique et explicative.



Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec l'association Alter'Énergies



1. Présentation

Originaire d'Orient, le lin (*Linum usitatissimum L.*), comme le chanvre, sont les principales plantes textiles cultivées depuis l'Antiquité. La plante de lin est composée :

> des graines,
> de la tige, elle-même composée de fibres longues, de la laine (fibre courte ou étoupe) et de l'anas (moelle à l'intérieur - ou paille - comparable à la chènevotte du chanvre).

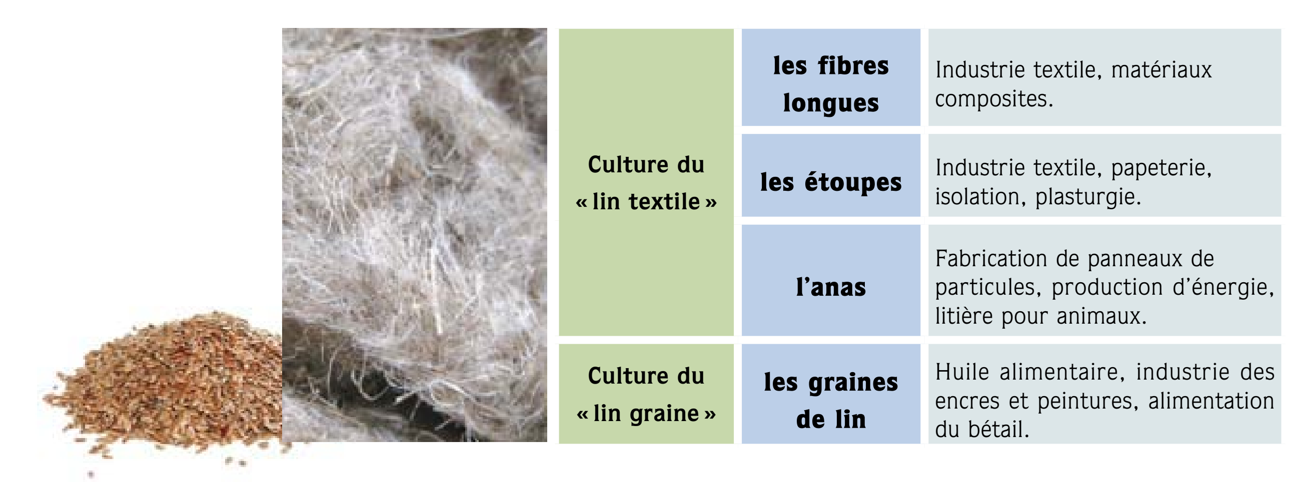
Il existe deux types de culture en fonction de la partie de la plante qui sera valorisée ainsi :

> 1 ha de lin fibre (lin textile) = 7 à 9 tonnes de paille sèche = 3,5 à 4,5 tonnes d'anas (1 tonne de paille sèche = 50 % d'anas + 20 % de fibres longues + 12 % de fibres courtes + 10 % de graines + 8 % de poussières)
> 1 ha de lin graine = 3 à 4 tonnes de graines.

Son intérêt environnemental

Le lin est une plante peu exigeante en engrais (besoins en azote faible). Cependant, la protection phytosanitaire nécessaire pour la production de textile (désherbage, maladie, etc.) ne permet pas de classer le lin parmi les cultures sans impact sur l'environnement.

Les différents usages



Culture du « lin textile »	les fibres longues	Industrie textile, matériaux composites.
	les étoupes	Industrie textile, papeterie, isolation, plasturgie.
	l'anas	Fabrication de panneaux de particules, production d'énergie, litière pour animaux.
Culture du « lin graine »	les graines de lin	Huile alimentaire, industrie des encres et peintures, alimentation du bétail.

Usages spécifiques au bâtiment - Les composants de la tige (étoupes et anas) peuvent servir pour l'élaboration d'isolants.

2. Le lin en région Centre

Cette plante est aujourd'hui principalement cultivée dans le nord de la France, en Picardie et en Normandie (50 000 ha)[1] pour la fabrication de fibres textiles, d'huiles et d'isolants.
Sur la région Centre, la culture du lin reste marginale en terme de surface par rapport à la Normandie (34 000 ha en 2010)[1].
En 2010, **près de 1 300 hectares de lin graine** ont été récoltés uniquement sur le département d'Eure-et-Loir[2].
La production est destinée au marché de l'alimentation du bétail.

1. Source : Institut Technique du Lin - 2. Source : Chambre d'Agriculture départementale d'Eure-et-Loir, Chambr'Info 28, février 2010.

3. Le lin dans tous ses états

> La laine de lin : en vrac, rouleau, panneau semi-rigide ou aggloméré.
> L'anas : dalles, chapes, enduits intérieurs mélangés à la chaux ou encore matière de remplissage pour l'isolation de caissons de toiture.

Les process de transformation

▶ **Les usines de défibrage**
Les coopératives de défibrage se situent en Normandie, Picardie et dans le Nord-Pas-de-Calais. Elles proposent des produits pour la construction (laine de lin essentiellement) et la conception (industrie automobile notamment).

1 
2 
3 
4 

1. Ballot de fibre de lin © J. GOSSAY - 2. Étoupes © J. GOSSAY - 3. Anas © Institut Technique du Lin - 4. Laine de lin sous toiture

4. Précautions d'utilisation

Les différents DTU du système constructif s'appliquent. De plus, les artisans mettant en œuvre de la laine doivent respecter une Valeur Moyenne d'Exposition (VME)[1] thoracique de 0,2 mg/m^3.

5. Perspectives de la filière

L'association Graine de Lin 28 recherche depuis plusieurs années à valoriser la paille du lin graine. Quelques débouchés locaux existent aujourd'hui, notamment dans la plasturgie avec la société GREPA située à Brou en Eure-et-Loir.

D'autres débouchés potentiels (dans la construction, par exemple) sont en cours de réflexion et d'étude. La difficulté majeure de ce type de production réside dans les coûts de Recherche et Développement.

L'entreprise AKUSTIKE (28) souhaite intégrer des fibres de lin dans des panneaux d'isolation acoustique. Des essais ont été réalisés en 2009 avec la société Natur'Lin (tenue au feu, performance acoustique).

D'autres débouchés sont à l'étude (recherche sur les gaines d'isolation, sur l'isolation thermique) pour justifier l'installation d'un site de production. La difficulté majeure réside dans les coûts de R&D.

1. « Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France » ED 984, INRS, 2006

ACTEURS

« Une coopérative l'a fait ! »
Création d'une usine de production d'isolants à base de fibres de chanvre et de lin

La coopérative d'agriculteurs CAVAC (85) cultive 1 000 ha de chanvre et 1 200 ha de lin. La culture se fait dans un rayon de 80 à 100 km autour de l'usine de défibrage pour réaliser des panneaux et des rouleaux de laine composés de chanvre et lin à 90 % et de 10 % de polyester pour le liant.
La capacité maximale de production de l'usine est de 300 000 m^3 (soit 3 millions de m^2 ou encore l'isolation de 5 500 maisons /an). L'usine emploie 21 personnes.
Biofib'Isolation est un produit industrialisé sous avis technique du CSTB et dont la certification ACERMI est en cours.
Pour plus d'infos : **www.biofib-isolation.com**

PLUS D'INFOS

Acteurs nationaux

> **CODEM (Construction Durable et Écomatériaux)** - www.codempicardie.com

> **Institut Technique du Lin**
www.lin-itl.com

> **FIMALIN (Fibres Matériaux Lin)**
www.fimalin.com

Acteurs régionaux

> **Les Chambres Départementales d'Agriculture**
www.centre.chambagri.fr

> **Alter'Énergies** - www.alterenergies.org

> **Graine de Lin 28** - Animatrice : Frédérique Bougel, Chambre d'Agriculture 28 - www.chambre-agriculture-28.com



↗ LA FILIÈRE CHANVRE

1. Présentation

Le chanvre (*Canabis sativa L.*) est une plante annuelle d'origine asiatique. L'intégralité de la plante peut être valorisée. La plante de chanvre est composée :
> des graines, autrement appelées chènevis,
> de la tige contenant la fibre et la chènevotte.

Le rendement de la culture est variable en fonction des conditions climatiques et de la qualité du sol : 1 ha de chanvre = 6 à 8 tonnes de paille sèche = 3,5 à 4,4 tonnes de chènevotte
(1 tonne de paille sèche = 55 % de chènevotte + 30 % de fibres + 15 % de poussières).

Pour être cultivé en France, le chanvre doit obligatoirement provenir de semences de variétés certifiées en laboratoire. Seules sept variétés sont autorisées. Elles sont les plus utilisées en Europe de par leur qualité.

Son intérêt environnemental

Pas de pesticide, peu ou pas de fertilisant, pas d'irrigation et une amélioration des sols en rotation : ses qualités et les débouchés offerts sont incitatifs pour les agriculteurs qui souhaitent diversifier leurs cultures, voire monter des filières locales de production de chanvre.

Une ACV*, réalisée par l'INRA[1], pour le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, en partenariat avec la filière Chanvre, a démontré qu'un mur en béton de chanvre de 1m² stocke sur 100 ans entre 14 et 35 kg de CO_2.

Les différents usages

Graines	Nourriture pour le bétail, huile de chanvre (alimentation, produits cosmétiques, produits techniques : encres, peintures...).
Chènevotte	Litière pour animaux, paillis, matériaux de construction, papiers.
Fibres	Textiles, pièces composites, textiles techniques, papiers, matériaux de construction, corderie (marine), plasturgie.

Usages spécifiques au bâtiment - Les composants de la tige (fibre et chènevotte) peuvent servir :

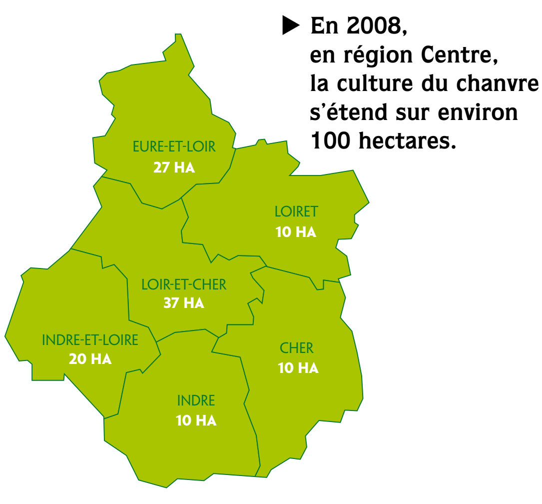
> à l'isolation,
> à la fabrication d'enduits (en mélange avec de la chaux),
> à la fabrication de béton de chanvre, de brique de chanvre ou de dalle isolante.

2. Le chanvre en région Centre

La culture du chanvre est encore marginale à l'échelle nationale (< 1 % de la Surface Agricole Utile, soit 10 000 ha) et régionale. La surface cultivée est restée constante ces dernières années, mais la demande augmente fortement.

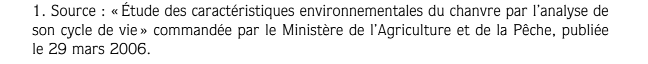
Des groupes d'agriculteurs développent, petit à petit, cette culture sur toute la région et les surfaces cultivées s'accroissent.

Dans tous les départements, la volonté de développement de l'activité conduit progressivement à des rencontres entre les agriculteurs et les artisans via les chambres consulaires ou des associations.



▶ En 2008, en région Centre, la culture du chanvre s'étend sur environ 100 hectares.

1. Source : « Étude des caractéristiques environnementales du chanvre par l'analyse de son cycle de vie » commandée par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, publiée le 29 mars 2006.



3. Le chanvre dans tous ses états

> La laine de chanvre (issue de la fibre contenue dans la tige) : en vrac, rouleau, panneau semi-rigide, feutre.
> La chènevotte (l'autre partie de la tige) : chènevotte stabilisée pure, fine, béton et mortier de chanvre.

Les process de transformation

▶ Usine de défibrage industriel
Il n'y a pas d'usine de défibrage implantée en région Centre. Les usines sont basées dans l'Aube, en Bretagne, en Vendée ou encore dans la Manche, où est produit essentiellement de la laine de chanvre.

▶ Transformation locale semi-industrielle : plusieurs initiatives en région Centre
En Indre-et-Loire, l'AVPCL, accompagnée par la Chambre d'Agriculture, travaille à la mise en place d'une unité de production de briques de chanvre. Elle aura pour vocation de valoriser le chanvre produit localement. Le projet est soutenu par la Région (Appel à Projet VALBIOM 2007).
La société Maisons Naturelles en Béton de Chanvre (Loir-et-Cher) a développé un procédé pour la préfabrication de panneaux. Ces derniers sont fabriqués à base de béton léger (argile ou pouzzolane) pour la réalisation de murs porteurs et de béton de chanvre pour l'isolation intérieure. Ce procédé bénéficie d'un Pass'Innovation « Vert ». Deux maisons doivent être construites à Neung-sur-Beuvron (41).

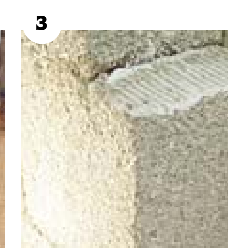
Hors de la région Centre, on peut citer en Isère, une PME de 15 salariés qui produit des blocs de chanvre (Chanvribloc®)à hauteur de 25 000 m²/an.

▶ CHAP. 7 : Assurances et écomatériaux

ATTENTION

Prenez contact avec votre assureur afin de vérifier que votre contrat couvre les dommages liés à l'utilisation de chanvre fermier.

▶ Transformation fermière
C'est l'action de transformer le chanvre directement par l'agriculteur ou le groupement d'agriculteurs qui le cultive.
En Indre-et-Loire, l'association « Contruir'éco » et un groupe d'agriculteurs (suivi par l'association Alter'Énergies) produisent et transforment du chanvre. La chènevotte et la laine en vrac (biologique) sont utilisées dans les chantiers de l'association. Ils en distribuent aussi aux particuliers. Une démarche de Pass'Innovation est en cours pour pouvoir vendre aux artisans.
Dans le Loir-et-Cher, le Cher et l'Indre, quelques dizaines d'hectares sont cultivés pour mieux comprendre, améliorer les techniques de culture et alimenter une usine de défibrage fermier. Ces projets sont suivis par les Chambres d'Agriculture, la Fédération Départementale des Groupes d'Étude et de Développement Agricole dans le Cher et le Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural dans l'Indre.

1 
2 
3 
4 
5 

1. Chènevotte - 2. Béton de chanvre - 3. Bloc de béton de chanvre - 4. Enduit chaux-chanvre - 5. Laine de chanvre

4. Précautions d'utilisation

La mise en œuvre des mortiers et bétons de chanvre doit respecter les Règles Professionnelles d'Exécution d'Ouvrage en Béton de Chanvre. Ce document de référence définit la qualité de la réalisation et les performances seuils exigées pour chacune des applications (isolation de sol, de toiture, mur enduit). Il est disponible sur le site de l'association « Construire en Chanvre »[1].
La VME thoracique à respecter est de 0,2 mg/m³ (cf la filière lin).

▶ CHAP. 7 : Assurances et écomatériaux

ATTENTION : Les différents DTU du système constructif doivent être appliqués.

5. Perspectives de la filière

Utiliser du chanvre local dans la construction favorise la création d'emplois locaux : la culture du chanvre emploie deux fois plus[2] que la culture du blé.
Sa transformation est aussi une source de débouchés.

1. Source : www.construction-chanvre.asso.fr
2. Source : Rapport Ernst & Young pour le compte de la Commission Européenne, septembre 2005

PLUS D'INFOS

Acteurs nationaux

> **Réseau National des Chanvriers en Circuit Court / Construire en Chanvre** - www.construire-chanvre.asso.fr

> **Institut technique du chanvre / Fédération Nationale des Producteurs de Chanvre** - www.instituduchanvre.org

> **Union des transformateurs de chanvre / Interchanvre : l'interprofession du chanvre** - www.interchanvre.com

> **La confédération européenne du lin et du chanvre**
www.mastersolinen.com

Acteurs régionaux

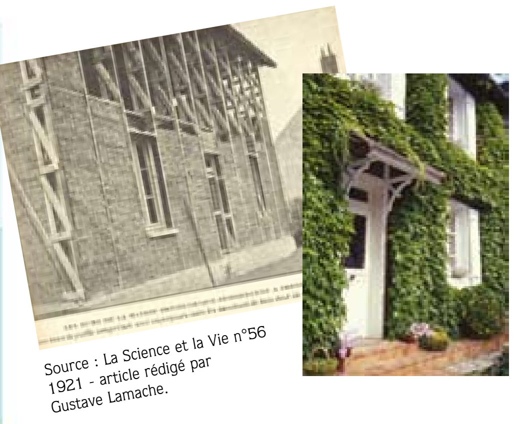
> **Les Chambres Départementales d'Agriculture**
www.centre.chambragri.fr

> **Alter'Énergies** - www.alterenergies.org

> **L'Association pour la Valorisation et la Production du Chanvre Ligérien (AVPCL)**
www.avpcl.fr



↗ LA FILIÈRE PAILLE



Source : La Science et la Vie n°56 1921 - article rédigé par Gustave Lamache.

1. Présentation

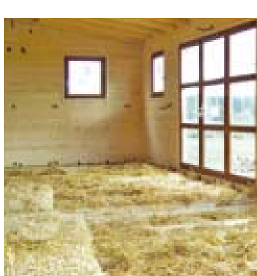
L'utilisation des bottes de paille (blé, orge, triticale, seigle, etc.) dans la construction remonte à l'invention de la botteleuse agricole au XIX[ème] siècle et a fait ses preuves dans de nombreuses constructions aux États-Unis depuis cette époque. En France, la plus ancienne construction remonte à 1921 (située à Montargis dans le Loiret - photos ci-contre). Elle est en très bon état et consomme 110 kWhep/m²/an (équivalent RT 2005). Néanmoins, ce procédé se développe véritablement à partir de la fin des années 80.
Aujourd'hui, près de 700 constructions en paille ont été recensées sur le territoire national, dont 32 en région Centre[1].

Dans la majorité des cas, une maison paille est avant tout une maison avec une **structure porteuse bois** (3 m³ de bois pour 1 tonne de paille mise en oeuvre).

Son intérêt environnemental

Les pailles sont des co-produits agricoles valorisables et renouvelables à l'échelle d'une exploitation. Elles permettent de stocker du carbone dans la construction (la culture de 10 tonnes de paille stocke 3 tonnes équivalent CO_2), d'économiser de l'énergie grâce à leur fort pouvoir isolant et de garantir un recyclage économique et écologique en fin de vie des matériaux.

Les différents usages



La paille de céréales est valorisable sous différentes formes : compost, paillage horticole et maraîcher, énergie et construction, litière pour élevage.

Usages spécifiques au bâtiment :

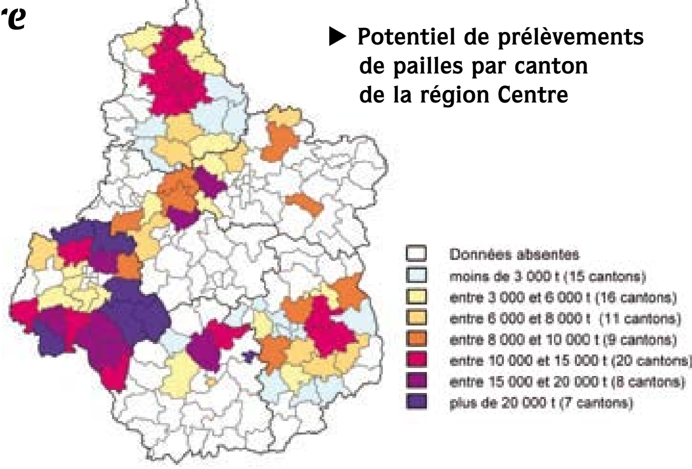
> isolation et support d'enduits : murs, toitures, planchers, remplissage de colombage ;
> gros œuvre : construction de murs autoporteurs ;
> enduit isolant (torchis) ;
> couverture : toiture de chaumières ;
> cloison intérieure.

2. La paille en région Centre

En région Centre, les céréales représentent 1,1 million ha (hors maïs) sur près de 2,5 millions ha de surface agricole utile.
Les zones d'élevage et zones nécessitant un retour à 100 % des pailles au sol pour des raisons agronomiques ont été exclues[2].
En déduisant le volume actuellement commercialisé, on parvient à un potentiel disponible en résidus de cultures.
Une enquête auprès plus de 300 agriculteurs (consentement à vendre) a permis d'approcher un potentiel mobilisable local modélisé sur la carte ci-contre.

1 % de la ressource pourrait couvrir 10 % des constructions neuves en région.

▶ **Potentiel de prélèvements de pailles par canton de la région Centre**



Sources : élevage RGA2000, Paille ONIC2005, CA37, CA28, Chambre Régionale d'Agriculture du Centre
www.centre.chambagri.fr/biomasse-energie/biomasse.html

1. D'après l'enquête réalisée par l'association Empreinte jusqu'en février 2010
2. L'exportation de paille ne doit pas causer de dommage pour le sol. D'après une étude INRA-ADEME (2006), 30 % des pailles produites retournent au sol. 4 millions de tonnes de paille au niveau national peuvent alors être exportées pour d'autres usages (dont la construction).

3. La paille dans tous ses états

En vrac :

> Torchis (mélange où la paille structure la terre) ;
> « Terre paille » (mélange où la paille est l'élément principal) : banchage ;
> Gerbes de paille de seigle : toiture de chaumières.

Paille en bottes :

> Petites bottes : isolation murs, toitures, planchers ;
> Grosses bottes haute densité : construction de mur autoporteur.

Les bottes de paille sont utilisées selon plusieurs techniques :
> technique ossature bois (DTU 31.2) : ossature principale remplie de bottes, parements en bardage, Fermacell, OSB ou enduits (terre, chaux ou plâtre) ;
> technique poteau-poutre et ossature secondaire permettant le remplissage en paille : parements identiques au précédent ;
> technique « Nebraska », la plus ancienne : paille porteuse, enduits terre ou chaux recouvrant les murs ;
> technique du GREB : double ossature bois légère et remplissage paille, enduit avec mortier léger ;
> technique des cellules sous tension : hybridation des techniques « paille porteuse » et ossature légère choisie pour le rendu esthétique très « organique » du bâtiment et son faible impact sur l'environnement.

Panneaux de paille compressée : utilisés en cloison intérieure.

Les process de transformation

▶ **Transformation industrielle**

L'usine STRAMENTECH, installée à Neuvy-Pailloux (36) en avril 2010, produit des panneaux de paille compressée (STRAMIT). Cette usine produit 430 à 440 000 m²/an, soit 10 à 11 000 tonnes de paille utilisées. Le process consiste à chauffer (200°C) et à compresser de la paille pour obtenir des panneaux résistants (58 à 200 mm d'épaisseur) sans utiliser de colle. 1 m² contient plus de 8,5 kg de carbone. Un Pass'Innovation est en cours.

Pour en savoir plus : **www.panneaudepaille.com**

▶ **Caissons préfabriqués**

Préparés en atelier, les murs (et parfois planchers et toitures) des bâtiments sont stockés et transportés semi-finis. La pose des parois prend quelques jours et limite le temps d'intervention en extérieur. Les parements sont très couramment du bardage en bois et des plaques (bois ou plâtre). Cette technique est aussi appelée technique autrichienne.

▶ **CHAP. 12 : Entreprise JPF SARL - Anet (28)**

▶ **Transformation agricole**
Certains agriculteurs sont équipés de botteleuses permettant la réalisation de petites bottes adaptées à la construction paille.

1  2  3  4 

1. Technique du GREB - 2. Panneau de paille compressée STRAMIT ® - 3/4. Technique « Caissons préfabriqués » © C. Desmichelle & C. Natali

4. Précautions d'utilisation

Les règles professionnelles de mise en œuvre de la paille sont en cours d'écriture par le RFCP (Réseau Français de la Construction Paille). Ce document couvrira l'utilisation de la paille en tant qu'isolant et support d'enduit. Il est soumis actuellement à la C2P* et à l'AQC*. Sa publication sera effective début 2011.

5. Perspectives de la filière

La Région Centre en partenariat avec l'État envisage de mettre en œuvre une stratégie régionale pour le développement de la filière paille en agissant sur les volets de l'offre et de la demande. La paille est un écomatériau (excédentaire en région Centre), exploitable en filière courte, favorisant le maintien et la création d'activité économique non délocalisable.

ACTUALITÉ

La commande publique s'engage !
Deux projets sont en cours avec pour maîtres d'ouvrage deux mairies :
> un **projet d'extension de la mairie du Poislay** (41) en ossature bois avec des caissons contenant des bottes de paille préfabriqués en atelier.
> un **bâtiment agricole pour une AMAP à La Riche** (37) en ossature bois - botte de paille - enduits. La livraison est prévue pour 2011.

PLUS D'INFOS

Acteurs nationaux

> **Réseau Français de la Construction Paille**
www.compaillons.eu

> **APPROCHE Paille** - www.approchepaille.fr

> **Association Empreinte**
www.habitat-ecologique.org

Acteurs régionaux

> **Les Chambres Départementales d'Agriculture**
www.centre.chambagri.fr

> **Alter'Énergies** - www.alterenergies.org

> **ZECO des Acacias** - www.zeco.fr



↗ LA FILIÈRE BOIS

1. Présentation

La France compte 15,5 millions d'hectares de forêt, soit près de 25 % du territoire (76 % de la forêt française est privée).

La filière bois cultive de nombreuses essences d'arbres sous forme de forêt, plantation ou alignement. Chacune a des caractéristiques et des usages spécifiques. L'arbre est récolté à sa maturité. Le tronc est utilisé dans l'industrie et l'artisanat, les branches pour l'énergie. Les feuilles et brindilles sont laissées en forêt pour enrichir le sol.

Le nombre de maison bois est en progression de 20 % par an depuis les années 2000.

Son intérêt environnemental

Le bois, matériau naturel, sain, renouvelable, est un des principaux réservoirs de biodiversité (avec les zones humides). Matériau dit « puits de carbone » (1m^3 de bois stocke 1 tonne de CO_2), le bilan énergétique est lui aussi favorable à condition de construire dans la région du lieu de production. De plus, la consommation énergétique moyenne d'une construction bois est inférieure de 30 % à celle en béton.

Les différents usages

La filière bois est divisée en 3 sous-filières : le bois d'œuvre (construction, ameublement et emballage), le bois d'industrie (industrie papetière) et le bois énergie.

Usages spécifiques au bâtiment :

> isolation : mur, toiture, plancher ;
> gros oeuvre : ossature bois, madrier, poteau-poutre ;
> couverture ;
> cloisons intérieures...

IDÉE

Une autre façon d'utiliser le bois : la tuile de bois

L'entreprise SOVECO (61) fabrique des tuiles en bois ou bardeaux de bois à base d'essences locales (mélèze, douglas, acacia et cèdre hors aubier, châtaigner...). Ces produits bénéficient de l'Agrément Technique Européen (ATE). Ils sont classés au feu M3 naturel et traité selon conformité de pose avec un fongicide, un insecticide et un retardateur de feu, le BSO5.

Pour en savoir plus : SOVECO
www.latuiledebois.com



2. Le bois en région Centre

La forêt couvre 25 % de la région Centre, soit 870 000 ha, ce qui la place au 6ème rang des régions françaises les plus boisées. Ces espaces sont détenus à 85 % par des propriétaires privés.

La filière bois représente en région Centre près de 4 000 entreprises et 25 000 emplois pour un chiffre d'affaires de plus d'1,5 milliard d'euros.

Le secteur de la maison bois est constitué de plus de 50 constructeurs (≈ 1 000 salariés) et 40 architectes avec une spécialité « bois ». En 2009, près de 600 maisons en bois ont été construites (8,5 % du marché).

Récolter les arbres permet d'entretenir la forêt, de la renouveler et de développer des emplois locaux.

3. Le bois dans tous ses états

> Bois de structure pour la construction : poutrelle composite, charpente en bois massif, en lamellé collé, poteau-poutre...
> Panneau de structure (OSB), contreplaqué, panneau de parement et protection extérieure, panneau de particules pour les aménagements intérieurs
> Isolant : fibre de bois sous forme de panneau ou de laine
> Bardage
> Menuiserie
> Ameublement, aménagement intérieur et extérieur
> Revêtement de sol : parquet, terrasse...
> Couverture : tuile de bois

© Arbocentre

Les process de transformation

En région Centre, autant de bois est importé qu'exporté. Le bois transformé par les entreprises régionales est principalement utilisé dans la construction, les aménagements extérieurs et l'emballage.

▶ **Les scieries**

Elles produisent des charpentes pour la construction, les vérandas, parquets, terrasses, aménagements extérieurs. Les maisons à colombages utilisent des poutres en chênes locaux. Le bardage est le plus souvent en pin venant des scieries de Sologne. Les menuiseries et les revêtements de sol peuvent être produits par des menuiseries et des parqueteries utilisant principalement les bois régionaux.

▶ **Production de panneaux**

À Sully-sur-Loire (45) se trouve la plus grosse unité française de production de panneaux. Elle réalise des panneaux de structure (OSB) et d'aménagement (dalles, ameublement...). Les maisons à ossature bois sont construites à partir des panneaux de structure et de charpente en sapin des Vosges ou venant d'autres pays européens.

▶ **Production d'isolants**

Les isolants à base de bois se développent fortement ; certains sont produits en France. Un processus industriel défibre le bois et reconstitue ensuite des panneaux ou des laines de bois.



1. Ossature bois - 2. Charpente - 3. Panneaux OSB - 4. Tuile de bois - 5. Isolant : panneaux de fibre de bois (rigide) - 6. Isolant : laine de bois (souple)
7. Bardage

4. Précautions d'utilisation

C'est un matériau technique très performant qui doit être utilisé en suivant les règles de l'art.

Le bois est un matériau naturel issu d'essences qui ont chacune leurs caractéristiques techniques et leurs utilisations. D'une manière générale, il faut éviter que le bois soit en contact permanent avec l'humidité.

5. Perspectives de la filière

Seule la moitié de l'accroissement naturel de la forêt régionale est actuellement exploitée (forêt détenue à 85 % par des propriétaires privés). Le volume de bois récolté peut être presque doublé sans porter atteinte à l'environnement.

En 2009, l'État et la Région Centre ont financé l'élaboration d'une charte qualité sur la construction de maisons bois en région Centre. Une réflexion est actuellement en cours pour compléter cette charte par la mise en place d'une coopération entre les principales scieries régionales et les constructeurs de maisons en bois, afin de développer une offre en bois locaux, de qualité et compétitive.

PLUS D'INFOS

Acteurs nationaux

> **CNDB (Comité National pour le Développement du Bois)** - www.cndb.org
> **AFCOBOIS (Association Française des Constructeurs Bois)** - www.maisons-bois.org

Acteurs régionaux

> **Arbocentre** - www.arbocentre.info.fr

Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec l'association Arbocentre



OÙ SE FORMER AUX ÉCOMATÉRIAUX ?



CHAPITRE 6

LA FORMATION DES PROFESSIONNELS

↗ RÉPONDRE AUX ATTENTES DU CLIENT

De mieux en mieux informés et ayant de multiples attentes, les clients souhaitent aujourd'hui :

> réduire leur facture énergétique tout en améliorant leur confort, en préservant l'environnement et leur santé ;

> obtenir des conseils plus complets, prenant en compte l'ensemble des aspects du bâti ;

> bénéficier de travaux de qualité qui répondent durablement à leurs attentes.

Or, le savoir-faire d'aujourd'hui n'est plus exactement le même que celui d'hier. De nouvelles techniques apparaissent (joints minces, perméabilité à l'air, etc.), tandis que d'autres sont redécouvertes et mises à niveau par rapport aux exigences actuelles (chanvre, paille, pisé, bauge, ossature bois, etc.).

↗ LA MISE EN ŒUVRE, LA CLÉ DE LA RÉUSSITE

Si les produits mis en vente sur le marché sont performants en laboratoire, leur mise en œuvre détermine leur efficacité finale.

Trop souvent, les techniques ou produits mal mis en œuvre créent des sinistres pouvant nuire à toute une filière (isolation par l'extérieur dans les années 80, pompe à chaleur dans les années 70-80, etc.). **C'est pourquoi la formation est indispensable** pour répondre aux attentes des clients et leur assurer des prestations de qualité.

Soyez les mieux placés sur le marché en montrant que vous êtes formés, compétents, réactifs en anticipant les besoins techniques et réglementaires, en proposant à vos clients des produits, des solutions performantes et innovantes.

↗ DES FORMATIONS PRISES EN CHARGE

• Artisan, conjoint ou gérant non salarié : vous relevez du FAFCEA. La participation financière varie de 20 € à 40 €[1] de l'heure.

• Gérant salarié ou salarié(e) d'une entreprise de moins de 10 salariés : vous relevez du FAF.SAB. La participation financière varie de 10,50 € à 20 €[1] de l'heure.

• Dirigeant(e) ou salarié(e) d'une entreprise de plus de 10 salariés : vous relevez de l'OPCA Bâtiment, pour la région, de l'AREF BTP Centre.

▶ **POUR PLUS D'INFOS : prenez contact avec le fonds de formation dont vous dépendez.**

Complémentaires à la formation de vos salariés déjà en poste, différents contrats aidés vous permettront d'intégrer de nouvelles compétences à votre entreprise (contrat de professionnalisation).

1. Selon le type d'action de formation considérée. Sous réserve de l'évolution des critères de prise en charge des actions de formation.

TÉMOIGNAGE



EURL Arnaud Philippe (28)

Quand j'ai repris l'entreprise, elle œuvrait dans le domaine de la maçonnerie et de la couverture avec des techniques « traditionnelles ».
J'ai souhaité changer l'orientation de l'entreprise en proposant des services en écoconstruction. Nous avons suivi des formations techniques pour maîtriser l'utilisation de brique monomur, d'enduit chaux - chanvre, de laine de bois et la formation FEEBat nous a permis d'acquérir une approche globale sur le plan de la performance thermique.
Je suis personnellement convaincu que je ne serais pas arrivé à un tel niveau de compétences, sans avoir suivi les formations appropriées.

↗ DES FORMATIONS CONÇUES POUR VOUS EN RÉGION CENTRE

Sur le champ de l'écoconstruction, l'offre de formation est riche et variée.
Vous trouverez ci-dessous des organismes qui pourront vous proposer de vous perfectionner ou d'acquérir de nouvelles compétences sur la construction paille, l'utilisation du chanvre et de la chaux, sur la perméabilité à l'air, l'isolation par l'extérieur, l'approche thermique du bâtiment, etc. **Cette liste est non exhaustive.**

De nombreux organismes nationaux et locaux proposent également des formations techniques sur la mise en œuvre des écomatériaux : la ZECO des Acacias (45)[1], Alter'Énergies (37)[1], OFECO (Fédération nationale des organismes de formation professionnelle à l'écoconstruction)[2], Construire en Chanvre[1] etc.

Les Centres de Formation d'Apprentis (CFA) et les lycées professionnels s'attachent également à accompagner les élèves dans l'utilisation et la mise en œuvre de ces techniques ou produits : Lycée Gaudier Brzeska de Saint-Jean de Braye (45), CFA du bâtiment du Loiret (45), Lycée Pierre Émile Martin de Bourges (18)…

La Région Centre travaille depuis 2008 à une modularisation des formations qualifiantes où la compétence écoconstruction serait intégrée dans chaque module (exemple : intervention d'un spécialiste de la construction paille dans le module isolation).

1. Retrouvez leurs coordonnées dans le chapitre « Partenaires »
2. www.federation-ofeco.org

ORGANISMES DE FORMATION	**IFRB (FFB)** Orléans	02 38 68 32 01 ifrb.centre@orange.fr www.centre.ffbatiment.fr
ORGANISMES DE FORMATION	**ARFAB (CAPEB)** Orléans	02 38 62 05 81 www.arfab-formations.fr www.capeb.fr
ORGANISMES DE FORMATION	**AFPA** Olivet	02 38 25 26 40 www.centre.afpa.fr
CENTRES DE FORMATION	**FCMB** La Chapelle St Mesmin	02 38 70 53 00 dominique@fcmb-centre.org www.fcmb-centre.org
CENTRES DE FORMATION	**Les Compagnons du Devoir** Tours	02 47 41 39 39 formationcentre@compagnons-du-devoir.com www.compagnons-du-devoir.com

De nombreux fournisseurs proposent également des formations (chanvre, chaux…). Si elles sont un bon complément pour se spécialiser, elles ne permettent pas toujours d'acquérir une vision complète et un regard critique sur la technique mise en œuvre.

Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec la FFB Centre

+ D'INFOS

Contactez le service de formation continue de votre CMA

FORMEZ-VOUS AVEC FEEBAT

Ce dispositif permet aux artisans de conseiller leurs clients et de mettre en œuvre des solutions performantes d'amélioration énergétique de leur habitat. Sont prévus 4 modules de formation de un à trois jours chacun dans le résidentiel et le tertiaire.

Financés par EDF dans le cadre du dispositif national des certificats d'économies d'énergie, ces modules sont pris en charge à 95 % des dépenses engagées.

Formation aux Économies d'Énergie des entreprises et artisans du Bâtiment — FEE Bat

Toutes les informations sur le dispositif FEEBat et modalités d'inscription sur ***www.feebat.org***

↗ AVANT DE CHOISIR UNE FORMATION, POSEZ-VOUS…



… LES BONNES QUESTIONS !

1. Depuis combien de temps l'organisme de formation existe-il ? A-t-il un numéro d'agrément ?
2. Qui a pris en considération vos attentes ? Avez-vous eu un interlocuteur identifié (conseiller en formation, responsable pédagogique et non pas un commercial) ?
3. Connaissez-vous les domaines de compétences de l'organisme (savoir-faire pédagogique, domaine d'intervention) ?
4. Avez-vous obtenu un programme pédagogique détaillé : la progression, le découpage dans le temps et la durée globale, les objectifs par étape, les méthodes et outils utilisés ?
5. Les objectifs de la formation sont-ils en adéquation avec vos besoins ?
6. Connaissez-vous le mode d'évaluation des acquis (examens, test..) et le type de validation (attestation de fin de stage, diplôme…) ?
7. Avez-vous eu des informations sur la qualification et l'expérience des intervenants ?
   Pour les formations sur le chanvre, vérifiez que le formateur est bien accrédité par l'association Construire en Chanvre (respect des règles professionnelles sur les bétons de chanvre).
8. Avez-vous été informé sur les modalités de paiement et de prise en charge ?



ASSURANCES ET ÉCOMATÉRIAUX

CHAPITRE 7

COMMENT BIEN S'ASSURER ?

Tout artisan doit souscrire une **assurance décennale** (Loi Spinetta - Article 1792 du code des Assurances alinéa 1 à 7) qui garantit les travaux réalisés pour une durée de dix ans. C'est pourquoi la qualité des « nouvelles » technologies, ainsi que la performance dans la mise en oeuvre, sont primordiales.

Les contrats d'assurance précisent que les techniques utilisées doivent répondre à la notion de technique courante. *A contrario*, la mise en place de technique non courante n'est pas couverte par les contrats.

RESPONSABILITÉS DES ENTREPRISES	ASSURANCES
La responsabilité civile décennale	Assurable : garanties décennales
Autres responsabilités	Assurable : garanties avant et après réception
La responsabilité de parfait achèvement	NON ASSURABLE
La responsabilité de bon fonctionnement	Assurable : garantie de bon fonctionnement

LES CRITÈRES À PRENDRE EN COMPTE

1. Technique courante / Technique non courante

La notion de technique courante recouvre l'ensemble des règles normatives se rapportant aux techniques évaluées et éprouvées par la profession.

Régi par diverses règles et normes déterminant le domaine « traditionnel », le monde de la construction est soumis à l'évolution permanente des matériaux et procédés qui constitue alors un domaine « non traditionnel ».

Ce qui ne relève pas de la technique courante est considéré comme « technique non courante ».

2. Norme NF / Marquage CE

Attention à ne pas les confondre !

Le marquage CE garantit que le produit est conforme aux exigences essentielles définies dans la Directive européenne Produits de Construction. En aucun cas, ce marquage n'apporte des garanties sur les performances d'utilisation. Il est obligatoire pour la mise sur le marché de certains produits dans l'espace européen.

Il est nécessaire de vérifier que les caractéristiques des produits répondent aux exigences applicables sur le territoire français (DTU, Avis techniques, règles professionnelles...).

La marque NF est facultative et garantit des performances en conformité avec les normes françaises en vigueur.



Commission Prévention Produit (C2P)

ACTEUR

Créée en 1998 par l'Agence Qualité Construction (AQC), la C2P (où siègent entre autres les représentants des assureurs) a une mission de prévention des sinistres liés aux produits et aux procédés, ainsi qu'aux textes qui régissent leur mise en œuvre.
La C2P décide de la mise en observation de familles de produits présentant un taux de sinistralité élevé ou un risque potentiel de sinistres graves ou répétitifs.
Pour en savoir plus : **www.qualiteconstruction.com**

LA TECHNIQUE COURANTE SELON LES CONTRATS D'ASSURANCE

DOMAINE TRADITIONNEL

Les travaux doivent être réalisés selon les :

Normes françaises AFNOR	Elles définissent les performances des produits et matériaux. Parallèlement à ces normes « produits », il existe des normes de conception, des normes d'essais et des normes d'exécution.
Normes européennes harmonisée - AFNOR	Elles ont la même portée que les normes françaises, mais à l'échelle européenne. Ce sont les normes commençant par NF EN.
DTU - Documents Techniques Unifiés Commission générale de normalisation du bâtiment	Ils traitent des conditions de mise en œuvre des produits.
Règles professionnelles	Elles sont rédigées par les organisations professionnelles représentatives et constituent, parfois, le stade préparatoire à l'élaboration ou à la révision d'un DTU.

DOMAINE NON TRADITIONNEL

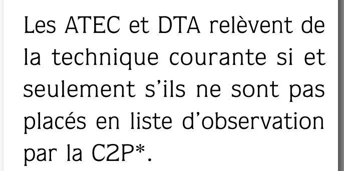
Tous les travaux dérogeant aux règles normatives du « domaine traditionnel », même s'il existe dans ce domaine certaines procédures d'appréciation.

ATEC, Avis Techniques - CSTB	Ils évaluent l'aptitude à l'emploi du produit au vu d'un dossier technique établi par le fabricant demandeur.
ATE, Agréments Techniques Européens	Ils constituent la reconnaissance de l'aptitude à un usage prévu d'un produit destiné à être marqué CE. Pour les produits normalisés, c'est une étape préalable obligatoire avant la mise sur le marché européen. Ils ne portent pas sur le produit et sur sa mise en œuvre, mais sur le respect des principales exigences essentielles de sécurité.
DTA, Documents Techniques d'Applications - CSTB	C'est une forme particulière de l'Avis Technique complétant l'ATE. Il désigne l'avis formulé pour l'emploi d'un produit ou composant relevant du marquage CE.
Pass'Innovation « Feu VERT » - CSTB	C'est un diagnostic technique sur l'applicabilité immédiate du dispositif et d'éventuelles recommandations. Le Pass'Innovation est « vert », lorsque le risque est jugé « très limité » ; le procédé est prêt à suivre une procédure d'Avis Technique.

LA TECHNIQUE NON COURANTE SELON LES CONTRATS D'ASSURANCE

ATEX, Appréciations Techniques d'Expérimentation CSTB	Elles sont émises sur les techniques innovantes ne pouvant pas faire l'objet d'un avis technique (leur mise au point nécessitant une mise en œuvre expérimentale sur chantier). L'ATEX ne concerne qu'un chantier déterminé.
ETN, Enquêtes de Technique Nouvelle	Elles sont effectuées par un bureau de contrôle agréé, sur la base d'un cahier des charges établi par le fabricant.
Pass'Innovation « Feu ORANGE » - CSTB	Réserves sur l'usage du procédé.
Pass'Innovation « Feu ROUGE » - CSTB	Le risque est jugé non maîtrisé, la technique non aboutie en l'état.

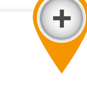
Prenez contact en amont avec votre assureur avant d'utiliser des écomatériaux, ou des techniques « innovantes ». Validez ensemble les risques liés et potentiellement couverts par les polices d'assurance de votre compagnie.



ATTENTION

Les ATEC et DTA relèvent de la technique courante si et seulement s'ils ne sont pas placés en liste d'observation par la C2P*.

Vous devez vérifier la liste régulièrement via le site de l'AQC* ou du CSTB !



ATTENTION

Vous devez obtenir l'accord préalable de votre assureur dès lors que vous utilisez des techniques non courantes.

La non-déclaration fait peser sur vous la menace des sanctions prévues par le Code des assurances : réduction de l'indemnité due en cas de sinistre, voire absence de garantie.

3. Quelques exemples d'avis techniques et de Pass'Innovation délivrés (mai 2010)

• 30 ATEC pour des isolants d'origine animale ou végétale, essentiellement ouate de cellulose, de chanvre associé à du coton, de fibres de bois ou encore de plumes de canard associées à la laine de mouton.

Avis Technique N°20/09-169 : Batiplum'toiture (isolation thermique à base de plumes de canard) - Date d'enregistrement : 04/03/2010 - Date limite : 30/11/2012

• ATEC en cours d'étude pour le coton recyclé, le lin, la paille ou l'herbe séchée.

• 2 Pass'Innovation « Vert » sur l'isolation et 5 sur le gros œuvre sur un total de 33 « Vert ».

Pass'Innovation n°2010-147 : Isol'Ouate (isolation thermique à base de ouate de cellulose) - Date d'enregistrement : 06/05/2010 - Date limite : 06/05/2012

IMPORTANT : Les procédures d'obtention d'ATEC, de Pass'Innovation sont des démarches payantes à la charge des fabricants.

▶ **Pour en savoir plus : www.cstb.fr**



4. Les compétences et l'expérience de l'artisan



Plusieurs critères de reconnaissance attestent de la conformité du travail de l'artisan par rapport aux exigences d'un référentiel technique de qualification, de certification, ou encore de son engagement à une charte.

Ces démarches permettent aux assureurs de distinguer facilement les compétences des artisans :

> **appellations / labels** : QUALIT'EnR,... ;

> **qualifications** : QUALIBAT,... ;

> **certifications** : CERTIBAT,...

Si ces critères permettent de reconnaître plus facilement la compétence des artisans, ils ne peuvent à eux seuls garantir le bon déroulé et la bonne exécution du chantier.

Même si ces démarches sont importantes pour les assureurs, la prise en compte de l'expérience de l'artisan et de sa notoriété reste toujours un facteur prépondérant dans l'analyse réalisée par l'assureur.

DISPOSITIF

PASS'INNOVATION

Le Pass'Innovation ne se substitue pas aux Avis Techniques. Il est établi à dire d'expert sous contrôle du CSTB et donne lieu à un rapport sur l'applicabilité immédiate du dispositif et d'éventuelles recommandations.

Pour en savoir plus :
www.cstb.fr

MARQUE

***ACERMI** (Association Pour la Certification de Matériaux Isolants)*

Le certificat ACERMI est une marque collective de certification pour les matériaux isolants. Il certifie une ou plusieurs des caractéristiques d'usage définies dans le Règlement Technique du certificat ACERMI.

Attention, cette certification n'est pas synonyme de technique courante.

Pour en savoir plus :
www.acermi.fr



+ D'INFOS
Votre assureur reste votre principal partenaire pour vous accompagner vers ces techniques innovantes.

↗ COMMENT ASSURER SES RESPONSABILITÉS

L'assureur se substitue au responsable pour indemniser la victime. Le dommage ne doit pas être la cause d'un acte volontaire.

1. Responsabilité civile décennale

Le constructeur (artisan, maître d'œuvre, architecte,...) est responsable des dommages dits de nature « décennale » pendant les 10 ans qui suivent la réception des travaux.

La simple constatation d'un dommage qui compromet la solidité, ou qui rend impropre à sa destination l'ouvrage, suffit pour engager cette responsabilité, sans qu'il soit nécessaire de démontrer la faute ou la négligence dans la réalisation des travaux.

Le constructeur ne peut se dégager de la responsabilité qui pèse automatiquement sur lui qu'en prouvant que le dommage provient d'un cas de force majeure, du fait d'un tiers, de la faute ou de l'immixtion du maître d'ouvrage.

Elle fait l'objet de la garantie dite « obligatoire » dans la plupart des contrats d'assurance prévus à cet effet.

La loi Spinetta (1978) impose une obligation d'assurance à tous les ouvrages visés par le code civil, sauf ceux listés dans l'article L243-1-1 du code des assurances.
Par conséquent, tout constructeur d'un ouvrage doit justifier de la souscription de l'assurance obligatoire garantissant sa responsabilité décennale, tout maître d'ouvrage doit justifier de la souscription de l'assurance dommage-ouvrage.

2. Responsabilité civile (autre que décennale)

> Avant réception :

La réception marque la fin des travaux et le transfert de garde de l'ouvrage au maître d'ouvrage.

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur supporte seul la responsabilité de tous les dommages subis par l'ouvrage, même si ces derniers sont de nature climatique (effondrement, tempête, grêle, neige, incendie...).

Il existe une option dans les contrats d'assurance pour couvrir cette catégorie de risque.

> Avant et après réception

Tout dommage causé à autrui doit être réparé par celui qui en est à l'origine. La responsabilité civile est engagée lors de dommages provoqués du fait de l'activité de l'entreprise.

Trois conditions sont nécessaires pour la mettre en jeu :

1. Existence d'un dommage à la victime
2. Existence d'un fait dit « générateur de responsabilité » imputé à l'auteur de ce dommage
3. Existence d'un lien de causalité entre ce fait et le dommage.

Il existe une couverture des responsabilités civiles avant réception des ouvrages et après réception.
Les contrats couvrent les dommages causés à des tiers, en dehors des préjudices sans dommage qui touchent le non respect des engagements contractuels de l'entreprise pris lors de la commande (non réalisation des ouvrages, erreur dans les modèles, dimensions, couleurs, etc.)

3. Garantie de parfait achèvement

Les entreprises doivent apporter une garantie de parfait achèvement des ouvrages dont elles ont la charge pour une durée de 1 an après réception. Cette garantie ne vise que les entreprises et ne touche pas les auto-constructeurs.

4. Garantie de bon fonctionnement

Les constructeurs doivent apporter une garantie de bon fonctionnement au maître d'ouvrage (pendant 2 ans minimum à compter de la réception des travaux), des malfaçons affectant les éléments d'équipements dissociables de ceux constitutifs de l'ouvrage.

Elle fait l'objet d'une assurance quasi automatique, dès lors que l'assurance décennale est souscrite.



POUR EN SAVOIR PLUS
N'hésitez pas à demander la plaquette « Assurances et (Eco)-Construction » disponible auprès des Chambres de Métiers et de l'Artisanat ou contactez votre ADIL.

Ce document est également téléchargeable sur : www.crma-centre.fr

Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec MMA Entreprise





CHAPITRE 8

La définition d'un écomatériau dépend de plusieurs critères et de leur hiérarchisation pour l'artisan ou le client : impacts sur la santé, l'environnement, etc. Choisir un écomatériau, c'est faire un compromis entre les sensibilités du client final et de l'artisan, mais aussi en fonction du budget.

Pour vous aider à vous faire une opinion indépendante et renseignée, vous trouverez ci-dessous une « aide à la décision » pour choisir au mieux un écomatériau.

Le prix n'a son importance que si toutes les conditions sont satisfaisantes : performances, impact environnemental et sanitaire, sécurité, assurance.

↗ DÉFINIR LA COMMANDE DU CLIENT

ATTENTION

Comparer les données pour une même durée de vie et un même service rendu.

Plusieurs critères doivent être pris en compte :
- Impact environnemental
- Contribution au confort et à la santé
- Approvisionnement local possible
- Performances techniques
- Assurabilité


© Fabrice IMBROGIANO - Meudon

© Emmanuel ALASSOEUR - Châteauroux

Les matériaux ne sont que des produits « intermédiaires ». Une fois associés entre eux, ils constituent un ouvrage qui est le seul niveau pertinent pour évaluer globalement la performance des constructions.

▶ **Pour aller plus loin – logiciel ELODIE du CSTB**

Les produits de construction les plus respectueux de l'environnement sont ceux qui, grâce à leurs caractéristiques techniques, économiques et environnementales, confèrent à l'ouvrage des performances techniques lui permettant d'avoir également des impacts maîtrisés sur l'environnement.

Déterminer avec votre client l'écomatériau le mieux adapté au projet :

1. Est-ce un projet de réhabilitation ou de construction neuve ?
2. Quelles performances énergétiques sont visées ?
3. Le matériau évoqué est destiné à quel usage (isolation, finition...) ? Où doit-il être mis en œuvre dans le bâtiment (plancher, combles, murs) ? Quelle technique de mise en œuvre (isolation des murs de la maison par l'intérieur ou l'extérieur) ?
4. Privilégier le confort d'hiver ou le confort d'été ?
5. Quelles sont les exigences du client ? Souhaite-t-il des agromatériaux, des matériaux locaux... ?

▶ **A partir de ces réponses, plusieurs solutions techniques ou écomatériaux sont possibles/envisageables/disponibles. Il faut maintenant choisir la plus adaptée !**

↗ CHOISIR LA SOLUTION TECHNIQUE LA MIEUX ADAPTÉE

Les caractéristiques techniques (Se reporter à la documentation technique du fournisseur)	NC¹	Insuffisant	Bien	Très bien
Conductivité thermique* (λ en W/m.K) > Plus le λ est petit, plus le matériau est isolant				
Isolation pour le confort d'hiver avec : > λ faible > Épaisseur suffisante et mise en œuvre adéquate				
Isolation pour le confort d'été avec en plus : > Capacité thermique élevée ou inertie thermique* (forte densité) > Déphasage* de 8 à 12h				
Perméabilité, comportement hygrométrique* : > Plus µ (résistance à la vapeur d'eau) est petit, plus le matériau est perméable à la vapeur d'eau (évacuation rapide)				
Résistance au feu*				
Durabilité du produit : > Risque de dégradation sur le chantier, durabilité dans le temps une fois mis en œuvre, facilité d'entretien...				
Sécurité et facilité de mise en œuvre : > Facilité d'emploi, manutention, outillage spécial, protection (EPI*)...				
Disponibilité, stockage, transport, conditionnement : > Quantités vendues adaptées, stockage/entreposage, délais de livraison, protection du produit en transport/en chantier				
Incidence de chutes : > Pourcentage de chutes, chutes récupérables, recyclables, transport des chutes				

Il faut comparer les prix rapportés à la performance recherchée. Une résistance thermique (R = e / λ en K.m²/W) donnée est fonction de l'épaisseur et, par conséquent, de la quantité de matériaux à mettre en œuvre. Plus R est grand, plus c'est isolant.

Les caractéristiques environnementales (S'informer via les FDES* et ACV*...)	NC¹	Insuffisant	Bien	Très bien
La **matière première** est-elle renouvelable à court terme ? **disponible** en quantité illimitée ? issue du recyclage ?				
Origine de la matière première, lieu de production et abondance ? Disponibilité en région Centre ?				
La **fabrication du matériau**, sa mise en œuvre, ont-elles une **incidence** sur la qualité de l'eau ? de l'air ? des sols ? > Quelles sont les émissions de GES* ? (kg CO_2eq), eutrophisation des eaux ?				
La **production du matériau est-elle énergivore ?** > Dont énergie grise*(kWh/m³)...				
Consommations d'eau ? > Production nécessitant des quantités d'eau importantes, besoin en eau pour la mise en œuvre, rejet dans le milieu naturel...				
Production de déchets ? > Déchets Dangereux ? Non Dangereux ? Recyclables ? Valorisés ?				

▶ **CHAP.4 : Pour diminuer l'impact environnemental**

ATTENTION : Il n'existe pas de référentiel fixant, pour chacun des impacts, des seuils permettant de définir ce qu'est un bon produit pour l'environnement... A vous de déterminer vos propres seuils !

Normes et assurabilité (S'informer auprès de votre assureur et de votre fournisseur...)	NC¹	Non	Oui	Lequel
L'écomatériau est-il reconnu technique courante (domaine traditionnel ou non) ?				
Possède-t-il un ATEC ? un ATE ? un Pass'Innovation ? des règles professionnelles ?				

▶ **CHAP.7 : Assurances et écomatériaux**

Les caractéristiques sanitaires (S'informer via les FDES* et ACV*...)	NC¹	Insuff.	Bien	T. bien
Impact sur la santé de l'artisan lors de la mise en œuvre du matériau > Émissions de poussières, poids, port EPI*, émission de COV*, risque CMR...				
Impact sur la santé de l'usager lors de la vie en œuvre du matériau > Émission de COV* : formaldéhydes, risque de prolifération fongique/bactérienne, émission de fibres, risque CMR				
Impact sur le confort de l'usager lors de la vie en œuvre du matériau > Confort hygrothermique, acoustique, visuel, olfactif...				

1. Non concerné

▶ **CHAP.3 : Pour une qualité de vie plus saine**

DES MATÉRIAUX ÉCOLOGIQUES...

ET ÉCONOMIQUES !!?

CHAPITRE 9

Le reproche fait couramment aux éco-matériaux est qu'ils sont plus chers.

Cette appréciation est toute relative. Si on raisonne en coût global, le prix à payer n'est plus le même...

↗ LE COÛT GLOBAL : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le périmètre de la notion de « coût global » est difficile à définir. Il est possible de se limiter à la notion de coût financier induit par les coûts directs et indirects du bâtiment ou choisir de l'élargir aux coûts sociaux, sanitaires, environnementaux, etc.

La difficulté est alors de comptabiliser les conséquences sur l'environnement à travers des coûts de réparation éventuels, mais également de tenir compte d'un déséquilibre de nos sociétés dans tous les domaines (société, industrie, économie, confort...) impossible à chiffrer actuellement.



COÛT GLOBAL 

COÛTS DIRECTS

> **COÛTS DE CONSTRUCTION**
= **COÛTS D'INVESTISSEMENT**
coûts des matériaux + fournitures,
coûts d'études, de mise en oeuvre et de gestion d'activité

COÛTS INDIRECTS

> **COÛTS D'EXPLOITATION** : entretien, maintenance, chauffage...
> **COÛTS DE DÉCONSTRUCTION** : coûts de la gestion des déchets (recyclage) lors de la démolition...
> **COÛTS DES CONTRIBUTIONS** : taxes et impôts...

COÛTS SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX

> **COÛTS SANITAIRES** liés aux maladies professionnelles et des occupants (ex. frais médicaux des personnes exposées, désamiantage,...)
> **COÛTS ENVIRONNEMENTAUX** : épuisement des ressources, disparition d'espèces, pollutions irréversibles

COÛTS IMMATÉRIELS

> **COÛTS MORAUX** : perte de confiance envers les professionnels du BTP, les administrations, la recherche, le système politique...

POINT DE VUE

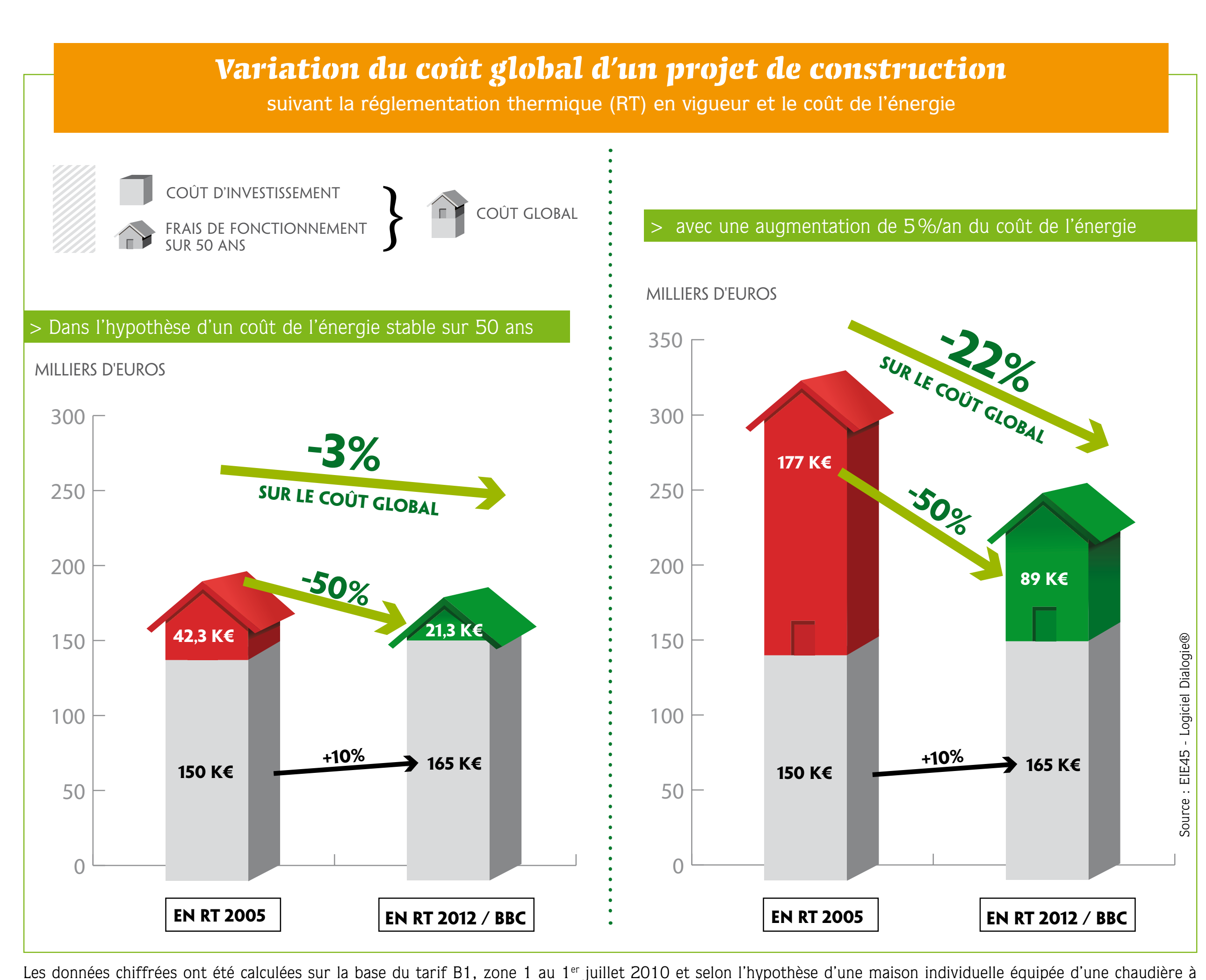
... des bailleurs sociaux

Les bailleurs sociaux exigent de plus en plus souvent des immeubles performants énergétiquement. L'investissement dans l'enveloppe du bâtiment se traduit par une forte économie de chauffage : le locataire ne paiera plus qu'1 € au m² par an dans un logement passif !
En région Centre : le bailleur France Loire construit un immeuble de 21 logements passifs en bois à St-Doulchard (Cher).
Dans les Vosges, le bailleur Le Toit Vosgien fait passer son parc entier au passif. Son directeur explique son choix pour différentes raisons :
- > augmentation de sa capacité d'autofinancement,
- > économies pour les locataires,
- > baisse des loyers impayés,
- > confort des appartements accru,
- > baisse du nombre de logements vacants.

↗ CONSTRUIRE ÉCO-RESPONSABLE

Construire pas cher peut revenir cher ...surtout si le prix de l'énergie augmente

Il est nécessaire de conseiller les clients, les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre sur les différents aspects du coût global (voir schéma ci-contre).
Les choix, aujourd'hui, se font encore bien trop souvent sur la base des coûts directs. Or, si le raisonnement économique se base sur le coût global - prenant en compte sa gestion à long terme - alors un bâtiment performant d'un point de vue énergétique (lors de sa construction **et** de son utilisation) lui permet de devenir un bâtiment performant économiquement.
Les ACV*, les évolutions de la réglementation (RT 2012), les nouveaux DTU, les FDES*... apportent de plus en plus d'indicateurs permettant d'évaluer les coûts environnementaux et les impacts sanitaires des matériaux.
L'accessibilité de ces données permet de mieux apprécier les conséquences liées au choix des matériaux, même si les coûts sociaux et environnementaux restent encore difficiles à chiffrer.



Les données chiffrées ont été calculées sur la base du tarif B1, zone 1 au 1er juillet 2010 et selon l'hypothèse d'une maison individuelle équipée d'une chaudière à condensation fonctionnant au gaz naturel : **1. pour la simulation en RT 2005 :** conso. globale = 108 kWhep/m².an (chauffage, ECS, auxiliaires et éclairage compris) ; ECS au gaz naturel - **2. en RT 2012/BBC :** conso. globale = 42 kWhep/m².an ; ECS au moyen d'un CESI* (appoint grâce la chaudière).

↗ PAS DE RAISONNEMENT EN COÛT GLOBAL SANS APPROCHE GLOBALE !

Lors de la conception de travaux - de construction, de réhabilitation, d'aménagement - il est désormais indispensable de partir de l'analyse du **coût global** pour présenter une **approche globale** du projet.

Dans le cas d'une réhabilitation thermique d'un bâtiment comme dans le cas d'une construction neuve, une isolation performante doit ensuite déterminer les équipements énergétiques qui devront assurer les besoins de chauffage subsistants.

Le rôle de conseil des artisans vis-à-vis des particuliers devient alors la clé de la réussite d'une rénovation performante énergétiquement.

On ne pose pas une chaudière bois performante dans une épave thermique ! C'est une approche (voire une offre) globale équilibrée qu'il convient de proposer : isolation et équipements.

Les Formations aux Économies d'Énergie des entreprises et artisans du BÂTiment (FEEBAT) permettent de mieux appréhender cette notion d'approche globale.

▶ CHAP. 6 : Où se former aux écomatériaux ?



APPRENEZ À VENDRE VOTRE ECO-SOLUTION



CHAPITRE 10

Comment « vendre » des écomatériaux auprès de ma clientèle ? Comment construire un bon argumentaire commercial ?

Il existe différents types de clients. Votre argumentaire devra s'adapter à chacun. Il est plus facile de convaincre quelqu'un déjà sensibilisé qui souhaite installer des écomatériaux chez lui, plutôt qu'une personne qui n'y a jamais pensé ou qui n'en connaît même pas l'existence !

Ce chapitre vous aide à structurer les informations contenues dans l'ensemble de ce guide pour vous construire un argumentaire commercial.

↗ CONSTRUIRE UN ARGUMENTAIRE

1. Listez les caractéristiques de l'écomatériau

Une caractéristique se définit comme une particularité technique, un élément entrant dans la composition : c'est un fait objectif, concret et indiscutable, ce sont des chiffres et des références.

Il existe plusieurs types de caractéristiques.

▶ Voir ci-contre.

2. Déterminez les avantages concurrentiels

Une liste de caractéristiques techniques ne fait pas vendre... Énumérer le lambda, la densité ou la composition peut faire fuir un client !

Traduisez les caractéristiques en avantages, notamment les caractéristiques techniques et environnementales, pour que le client perçoive la plus-value de l'écomatériau.

N'oubliez pas que **le client n'achète pas l'écomatériau, mais « l'idée » que cet écomatériau peut améliorer le confort de son bâtiment, son confort de vie et lui faire réaliser des économies d'énergie**. Il achète des solutions qui vont répondre à ses besoins et à ses motivations.

Pour trouver les points forts, pensez aux inconvénients, aux avantages des concurrents, aux spécificités (« cet écomatériau est le seul qui... »). Aidez-vous d'éléments de comparaison : 1 m de mur en pierre équivaut à 4 cm d'isolant, 1 kWh à 1,5 km en voiture...

▶ CHAP. 8 : Comment faire le bon choix ?

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- COMPOSITION,
- DIMENSIONS,
- DENSITÉ,
- CONDITIONNEMENT (VRAC, PANNEAUX...),
- MODE DE FABRICATION,
- PERFORMANCES THERMIQUES,
- CERTIFICATIONS DES PRODUITS...



FICHES TECHNIQUES : ÉCOMATÉRIAUX

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES

- IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT,
- CONFORT DE POSE,
- QUALITÉS THERMIQUES, HYGROMÉTRIQUES,
- CONFORT POUR LES HABITANTS,
- CONTENU ÉNERGÉTIQUE...

CHAPITRE 3 / 4 : LES MATÉRIAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

CARACTÉRISTIQUES DE L'ENTREPRISE PRESCRIPTRICE

- QUALIFICATIONS,
- FORMATIONS SUIVIES (FEEBAT, FORMATIONS SPÉCIFIQUES...) MONTRANT VOTRE COMPÉTENCE À UTILISER ET INSTALLER L'ÉCOMATÉRIAU,
- ATTESTATION D'ASSURANCE

CHAPITRE 6 / 7 : FORMATIONS, ASSURANCES

CARACTÉRISTIQUES COMMERCIALES

- TARIFS,
- POINTS DE VENTE,
- AIDES FINANCIÈRES À DISPOSITION DU CLIENT POUR RÉALISER DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE.

FICHES : AIDES FINANCIÈRES, DISTRIBUTEURS

3. Prouvez vos arguments

Étayez votre discours commercial par des arguments concrets. Pour cela, **vous pouvez utiliser** : des échantillons de produit, des photos de chantier, des détails de pose, des références de clients satisfaits, ou encore des études prouvant l'efficacité et/ou la pérennité du produit.

De manière générale, vos clients potentiels vont vous répondre qu'ils souhaitent réfléchir à votre offre. **N'hésitez pas à les renvoyer alors vers les Espaces Infos Énergie (EIE) de la région Centre.** Un tel conseil donne à votre clientèle l'occasion d'avoir un regard extérieur et indépendant sur vos propositions commerciales et votre devis. Il crédibilise votre démarche commerciale.

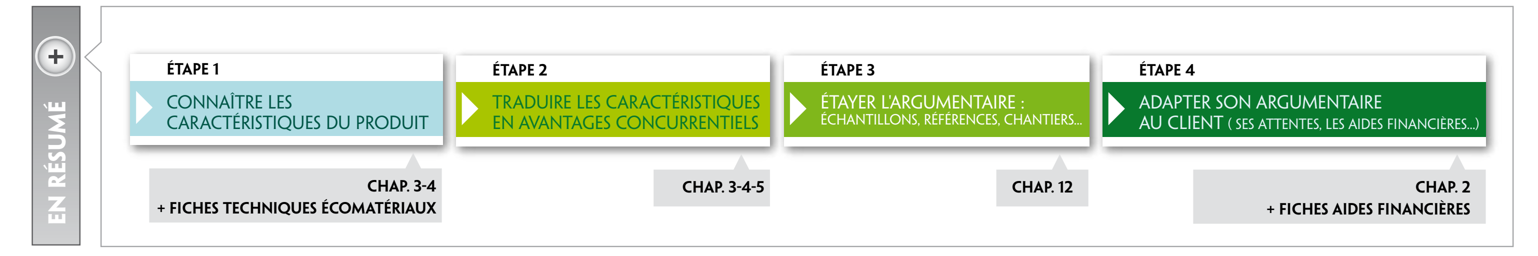
4. Personnalisez votre argumentation

Appuyez-vous sur le profil du client, ses besoins et ses dires. Cherche-t-il un produit issu d'une matière première renouvelable et locale, ou bien cherche-t-il un produit sain, ayant peu d'impact sur la santé ? C'est en étudiant son projet et ses attentes que vous saurez quels arguments pertinents mettre en avant.

Il est important de garder à l'esprit que le produit idéal n'existe pas. Le bon choix est souvent issu de compromis entre les souhaits initiaux et les contraintes budgétaires.

Dans le cas d'une construction neuve, le client préfère-t-il conserver un nombre de m² habitables, ou bien réduire de quelques m² pour financer une isolation avec un matériau spécifique ?

Enfin, il ne faut pas oublier qu'une majorité de personnes est encore méfiante sur ces « nouveaux matériaux ». Il s'agit alors de les convaincre de l'intérêt de les utiliser.



↗ CONVAINCRE LE CLIENT

1. Le client averti

Il s'est déjà renseigné via Internet ou divers magazines spécialisés. Il a un *a priori* (bon ou mauvais) et il a déjà choisi le type d'écomatériau qu'il souhaite installer. Il va mettre à l'épreuve vos compétences et votre savoir.

Votre rôle est donc de confirmer ou non son choix pour la prestation qu'il envisage.

M. Martin souhaite isoler ses combles avec de la laine de bois. Il faut saisir rapidement les attentes du client : quelle partie du bâtiment sera isolée ? Quel est l'objectif de performance énergétique ? Projet d'aménagement des combles à venir ou non ? Pourquoi de la laine de bois ?

En fonction des informations communiquées, à vous de l'orienter : soit vers le matériau qu'il avait choisi, soit vers un autre plus adapté. Pour cela, vous pouvez vous aider du :

▶ CHAP. 8 : Comment faire le bon choix ?

2. Le client attendant d'être convaincu

En présence de ce type de clientèle, il est important de « dérouler » un argumentaire structuré pour le convaincre de choisir une solution « écomatériau », plutôt qu'un matériau conventionnel.
Vous pouvez donc reprendre la méthodologie décrite ci-dessus, en l'adaptant à la demande du client et en vous référant aux différents chapitres du guide : quels enjeux, la notion de coût global, etc.



3. Le client réfractaire

Il trouvera mille raisons de douter des préconisations et d'être insatisfait des résultats. Mais cela peut être un challenge de le convaincre et de le faire changer d'avis sur les écomatériaux !

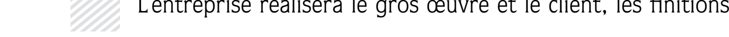
Il est rare qu'un client soit formellement opposé à tous les écomatériaux. À vous de déceler l'origine de son refus.

4. L'autoconstructeur

L'écoconstruction est souvent pratiquée en autoconstruction. Il est courant que vous soyez consulté, sans pour autant que vos devis aboutissent. Il est important d'informer l'autoconstructeur de son intérêt à faire appel à vous, professionnel, pour tout ou partie du chantier.
En rénovation, il est facile de justifier l'investissement par :

- le taux de TVA réduit à 5,5 % ;
- les aides de l'État : prêt à taux zéro ou crédit d'impôt ;
- une garantie sur la qualité du travail et son efficacité ;

Un chantier est rarement réalisé à 100 % en autoconstruction. Cette cible représente donc un marché potentiel non négligeable.



L'entreprise réalisera le gros œuvre et le client, les finitions.



L'ETANCHÉITÉ À L'AIR UN ATOUT INDISPENSABLE

Pour s'assurer de la qualité de la mise en œuvre et d'une isolation performante, en rénovation comme en neuf, contrôler et mesurer l'étanchéité à l'air est désormais indispensable et accessible à tous les acteurs d'un projet (techniquement et financièrement).

Tous les corps d'état sur un chantier sont concernés par l'étanchéité à l'air.

↗ UNE ÉTANCHÉITÉ À L'AIR PRIMORDIALE

> Réduire les besoins de chauffage (les infiltrations peuvent représenter jusqu'à 20 % des déperditions)
> Assurer un renouvellement d'air optimisé et maîtrisé (rendement accru des systèmes de ventilation)
> Améliorer la qualité de l'air intérieur
> Accroître le confort acoustique
> Augmenter la durée de vie du bâtiment par réduction de la condensation dans les parois
> Se protéger contre les risques de pollution atmosphérique
> Freiner le développement d'incendie

A SAVOIR

Étanchéité et performance d'isolation

Selon une expérience allemande (Institut für Bauphysik - Stuttgart), dans des circonstances extrêmes, **un isolant non étanche à l'air peut être jusqu'à 4,8 fois moins efficace et contenir jusqu'à 1 800 fois plus de vapeur d'eau**. Le flux d'air traversant sa structure fait chuter sa résistance thermique.

Le joint silicone commence là où s'arrête notre intelligence

Walter Unterrainer, architecte autrichien

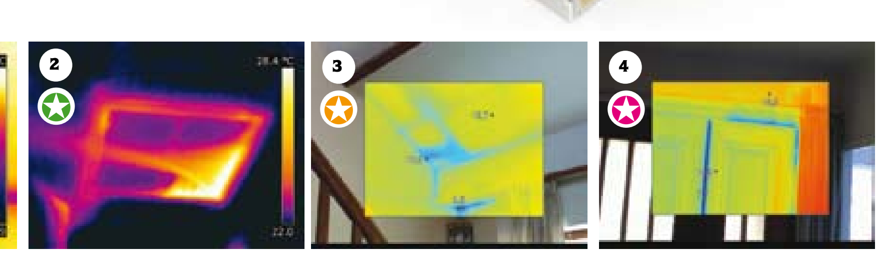
↗ LES FUITES RÉCURRENTES

 **Jonctions de parois :** mur, sol, toiture

 **Menuiseries extérieures**

 **Éléments traversant les parois vers l'extérieur ou des locaux non chauffés**

 **Réseaux de plomberie et d'électricité**



1. Jonctions de parois sol/mur + fuite dans le réseau électrique (© Air Vision) - 2. Trappe vers local non chauffé : rentrée d'air chaud de sous-toiture (© Air Vision) - 3. Jonctions de parois et toiture (© CO2 Conseil) - 4. Défaut d'étanchéité sur menuiserie et/ou autour (© CO2 Conseil)

Professionnel du bâtiment, faites-vous accompagner pour vos premiers chantiers ! Pour toute problématique de perméabilité à l'air, il existe une solution technique.

↗ MESURER ET CONNAÎTRE L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR D'UN BÂTIMENT NEUF OU EXISTANT

L'étanchéité à l'air d'un bâtiment clos (équipements de ventilation condamnés et/ou occultés) est testée à l'aide d'une porte munie d'un ventilateur (porte soufflante ou Blower-door).
Mis en sur ou dépression par pallier, la quantité d'air envoyée ou extraite du bâtiment est alors calculée, ainsi que celle transitant par les infiltrations parasites.

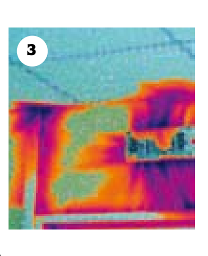
Deux indices sont utilisés pour mesurer ces débits. Plus ces indices sont bas et moins il y a d'air qui s'échappe de l'enveloppe.

		Q4 (France)	n50 (Europe)
Niveau de performance		BBC - Effinergie	Maison Passive
Normes		NF EN 13829	EN 13829
Valeurs cibles	BBC-Effinergie	**0,6** (maison ind.) **1** (collectif)	2,5[1]
	Passif	0,16[1]	**0,6**
Unité		$m^3/h/m^2$	$vol.h^{-1}$
Différence de pression		4 Pa (= 9km/h)	50 Pa (= 32 km/h)
Impact estimé sur les consommations par unité[2]		25 kWh/m²/an	7 kWh/m²/an

1. Équivalence à titre de comparaison pour une maison de 140 m²
2. Source : CETE Lyon

Source : Fiabitat Concept (41)





La localisation des fuites s'effectue par:

1. fumigène (générateur de fumée) ;
2. thermo-anémomètre à fil chaud ;
3. caméra thermique infra-rouge, si les conditions de température le permettent.



ATTENTION

Deux indices, mais deux valeurs très différentes.
Les labels Passivhaus et BBC-Effinergie utilisent la même valeur de 0,6, mais l'objectif d'étanchéité à l'air est près de 4 fois plus contraignante pour une maison passive que pour une maison BBC ! Une maison BBC est, quant à elle, 2 fois plus exigeante qu'en RT 2005.

1. Qui doit demander le test ?

En général, le client/maître d'ouvrage. Il est fortement conseillé aux entreprises de le demander en cours de chantier (test intermédiaire).

2. A quel moment du chantier le réaliser ?

L'étanchéité à l'air doit être étudiée dès la phase de conception avec une coordination parfaite entre les différents corps de métier.
Le test d'enveloppe en phase « hors d'eau hors d'air » (test intermédiaire) est une étape pour corriger les défauts éventuels. Toutes les entreprises intervenant dans le projet doivent être présentes pour permettre à chacun de positionner son travail dans l'étanchéité globale du bâtiment et d'en comprendre l'importance.

Le résultat du test final (obligatoire en cas de labellisation) doit être au moins aussi bon que le test intermédiaire. Pour ce faire, les entreprises de second œuvre doivent être sensibilisées à l'étanchéité à l'air.

Pour trouver un organisme agréé à faire les tests (pour la délivrance d'un label) : www.effinergie.com

3. Où s'informer et se former ?

Certains organismes (IFRB/IFECO) proposent des formations « auto-contrôles » pour vous sensibiliser sur les outils d'évaluation des performances globales des réalisations (isolation et étanchéité à l'air).

▶ CHAP. 6 : Où se former aux écomatériaux ?

Le CETE de Lyon finalise des cahiers de prescriptions pédagogiques pour traiter l'étanchéité à l'air selon le mode de construction.

↗ LES ERREURS À NE PAS COMMETTRE

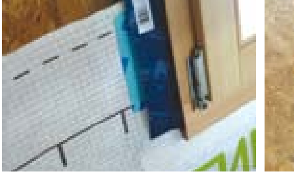




1. Traversées de parois non soignées (© CO2 Conseil) - 2. Installation de coulissants « classiques » (© Air Vision) - 3. Tableau électrique dans volume non chauffé (© Air Vision)

Et les solutions...

> Des matériaux spécifiques à l'étanchéité à l'air
> Une mise en œuvre maîtrisée
> Une étanchéité contrôlée et mesurée
> Une démarche qualité




Ce chapitre a été réalisé en partenariat avec les entreprises Air Vision et CO2 Conseil

ILS ONT UTILISÉ DES ÉCOMATÉRIAUX...

CHAPITRE 12

RÉALISATIONS EN RÉGION CENTRE

↗ BÂTIMENT À USAGE PROFESSIONNEL POUR L'ENTREPRISE JPF SARL ANET (28)

DESCRIPTIF

Localisation : Anet (28)
Type de bâtiment : locaux d'entreprise
Type de travaux : neuf
Année de réalisation : 2010
Objectifs : bâtiment à énergie positive

Maître d'ouvrage : JPF SARL
Maître d'œuvre : Corentin Desmichelle (architecte)
Bureau d'étude thermique : non

ENTREPRISES
Murs : Grégory Sevin, charpentier (61)
VRD : Gino Bortolussi, maçon (28)
Systèmes énergétiques : JPF SARL (28)

Surface : 200 m²
Conception bioclimatique : oui
Besoins estimées en chauffage : 25 kWh/m²/an
Étanchéité à l'air : n50 = 1,28 Vol/h

Coût total du chantier : 500 000 €
Prix au m² : 1 150 € TTC de travaux

Aides reçues : lauréat de l'appel à projet « Intégration architecturale des systèmes photovoltaïques » 2009 Région / ADEME.





Présentation du projet

> Forte isolation pour réduire les besoins énergétiques

> 240 m² de panneaux photovoltaïques pour une production d'électricité supérieure à la consommation

Process mis en oeuvre

> ECS : CESI* avec des capteurs à tubes sous vide en façade

> Puits canadien couplé à une VMC double flux (refroidissement air intérieur en été et préchauffage en hiver)

> Panneaux solaires photovoltaïques intégrés pour produire 25 000 kWh/an

> Éclairage : Diodes Électroluminescentes (LED)

> Récupération d'eaux de pluie : 7 000 L

> Chauffage : Poêle à granulés de bois étanche

> Système PERGOSOL : protection solaire et production d'électricité

Les matériaux employés

Gros oeuvre et second œuvre :
soubassement en pierre ponce d'une épaisseur de 35 cm
Système constructif :
ossature bois avec caissons remplis de bottes de paille

Matériaux mis en œuvre et usages :
> Bois pour la structure et le bardage
> Paille pour l'isolation

Les matériaux sont originaires de la région Centre.

Pourquoi ce choix ? Préfabrication des panneaux en atelier aux dimensions du projet.
Assemblage sur chantier.



Descriptif : chaque panneau est constitué de caissons dans lesquels sont insérées - en les tassant - les bottes de paille.

Caractéristiques techniques des matériaux et techniques de mise en œuvre
Composition du mur de l'extérieur vers l'intérieur :

> un bardage bois sur sa face extérieure fixé sur des tasseaux ;

> un pare-pluie en fibres de bois perspirant, ouvert à la diffusion de la vapeur d'eau ;

> des bottes de paille en position verticale : λ = 0,052 W/m.K et R = 6,92 m².K/W ;

> un frein-vapeur : étanche à l'air, diffusion variable selon le taux d'humidité ;

> un panneau de gypse et cellulose (type Fermacell) : support de finition, contreventement, pare-feu et perspirant.

Épaisseur totale du mur : 43 cm
Les bottes de pailles sont séparées par des poteaux en bois en I placés tous les 50 cm.

Contrainte : un minimum d'espace de manœuvre est nécessaire autour du bâtiment pour gruter les éléments.

Finitions : bardage bois

↗ CONSTRUCTION D'UNE MAISON INDIVIDUELLE - CHÂTEAU-RENAULT (37)

DESCRIPTIF

Localisation : Château-Renault (37)
Type de bâtiment : maison individuelle
Type de travaux : construction d'un logement social
Année de réalisation : 2008-2009
Objectifs : formation des salariés et des bénévoles, sur l'emploi des écomatériaux et des énergies renouvelables.

Maître d'ouvrage : collectivité
Maître d'œuvre : association C-R-I
Architecte : Tahar Cheref
Bureau d'étude thermique : oui

ENTREPRISES
Couverture-zinguerie et charpente : Chatel à Auzouer-en-Touraine (37)
Photovoltaïque : Forclum
Chauffage et plomberie : Ets France chauffage (45)
Isolation, maçonnerie, plâtrerie, finitions : asso C-R-I (37)

Surface : 85 m² habitable
Conception bioclimatique : oui
Consommation estimée : 50 kWh/m²/an (chauffage + ECS + élec.)
Étanchéité à l'air : pas de test effectué

Coût total du chantier : 97 000 € sans les panneaux photovoltaïques
Prix au m² : ~ 1141 € TTC

Aides reçues :
Collectivités, appel à projet DIIESES de la préfecture de région, lauréat de l'appel à projet « Intégration architecturale des systèmes photovoltaïques » 2009 - Région/ ADEME



Présentation du projet

Construction d'un logement social par des personnes en contrat d'insertion, avec des matériaux écologiques et utilisation des énergies renouvelables.

Process mis en oeuvre

> ECS : chauffe-eau thermo-dynamique

> VMC : simple flux

> Chauffage : poêle à granulés (6 kW)

> 26 m² de panneaux photovoltaïques

> Récupération des eaux de pluie pour wc et jardin (cuve de 6 000 L)

> Menuiseries en bois double vitrage

Les matériaux employés

Matériaux mis en œuvre et usages :
> Paille : méthode Greb pour les murs
> Bois (Douglas) : ossature et bardage
> Chaux et terre : enduits extérieurs
> Ouate de cellulose : isolation des combles
> Fermacell en doublage
> Badigeons de chaux et de terre : finition intérieure

Fournisseur : A2ME (Nazelles - 37), scieries de Sologne (41), paille (37)

Pourquoi ce choix ? Matériaux locaux, de proximité, afin de réduire au maximum l'émission de carbone.

Caractéristiques techniques des matériaux et techniques de mise en œuvre :

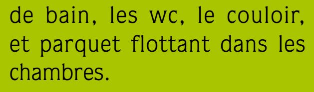


La méthode Greb consiste à élever une double ossature en bois pour y emprisonner des bottes de paille de 36 cm d'épaisseur. Un enduit de chaux, sable et sciure de 4 cm d'épaisseur vient contreventer les montants bois et isoler la paille de l'air.

Épaisseur totale du mur : 49 cm (ossature bois + paille + bardage bois à l'extérieur).

À l'extérieur, un pare-pluie et un bardage sur tasseaux ou un enduit chaux/sable en deux passes sur une trame.
À l'intérieur, un pare-vapeur et des plaques de Fermacell, enduit terre ou chaux décoratif sur une trame.

> Isolation en ouate de cellulose : 28 cm d'épaisseur sont insufflée sur le plafond entre pare-pluie et pare-vapeur.
Pour le sol, du grès cérame dans le séjour, la cuisine, la salle de bain, les wc, le couloir, et parquet flottant dans les chambres.





> Chauffage : un poêle chaudière alimente des petits radiateurs (d'après l'étude thermique, un seul convecteur bien placé aurait suffi à chauffer l'ensemble). Un poêle d'une puissance de 4 kW aurait été suffisant, mais non disponible sur le marché.

Contraintes :
Chaque matériau a des contraintes de pose à respecter :
> la paille doit rester au sec et si possible enfermée par un enduit de chaque côté ;
> la dalle de chanvre est très longue à sécher et les dosages doivent être respectés pour un séchage rapide.

Pour en savoir plus :
http://lamaisonecologique.over-blog.com





↗ RÉNOVATION D'UNE MAISON INDIVIDUELLE - COMBLEUX (45)

DESCRIPTIF

Localisation : Combleux (45)
Type de bâtiment : maison individuelle
Type de travaux : rénovation et extension
Année de réalisation : 2010
Objectifs : augmenter la performance de l'existant en se rapprochant du label BBC pour l'extension bois

Maître d'ouvrage : particulier
Maître d'œuvre : AC-CES SARL
Bureau d'étude thermique : non

ENTREPRISES
Couverture-Zinguerie : BCCZ (77)
Électricité : VATEA (45)
Charpente, isolation, maçonnerie, finitions : AC-CES SARL (45)

Surface : 110 m²
Conception bioclimatique : non, mais optimisation des apports solaires
Consommation estimée :
80 kWh/m²/an (300 kWh/m²/an avant)
Étanchéité à l'air : isolation par l'intérieur avec le souci de parfaire l'étanchéité à l'air par la pose de frein-vapeur ; soin particulier sur la pose des menuiseries ; une VMC double flux sera installée.

Coût total du chantier : 180 000 €
Prix au m² : ~ 1 636 € TTC

Aides reçues : pas d'aides.

Présentation du projet

> Rénovation d'une maison XIXème siècle : rénovation globale traditionnelle et forte amélioration thermique

> Extension ossature bois/isolation fibre de bois et laine de chanvre

Process mis en oeuvre

> **ECS** : CESI* (capteurs sur toiture) avec ballon couplé sur chaudière bois bûches et granulés

> **VMC double flux** : refroidissement air intérieur en été et pré-chauffage en hiver

> **Chauffage** : chaudière cuisinière bois (bûches et granulés)

> **Menuiseries** en bois double vitrage

Les matériaux employés

Pour la rénovation

Matériaux mis en œuvre et usages :
> **Ouate de cellulose** : isolation intérieure
> **Liège** : isolation du sol (provenance Portugal, car ressource limitée en France ; à utiliser donc avec parcimonie, surtout en zone potentiellement humide)
> **Chanvre** : panneaux
> **Chaux** : enduits extérieurs et dalle isolante

Fournisseur : Univers Sain (45)

Pourquoi ce choix ? Respect du bâti ancien et efficacité reconnue des matériaux, facilité de mise en œuvre en rénovation des panneaux de laine de chanvre.

Descriptif :
À l'intérieur, isolation du sol par des **granules de liège expansé en vrac** sur laquelle est coulée une dalle isolante chaux-liège.
Les murs anciens sont parés de **ouate de cellulose insufflée** (8 cm) **dans des caissons formés par des plaques de plâtre**. La ouate de cellulose est soufflée pour l'isolation des planchers.
Un **enduit terre** est passé sur le mur de refend ; il évite l'effet de convection de la pierre sans gêner les qualités d'inertie des murs.

En extérieur, les murs sont enduits à la chaux. La pose des menuiseries bois est conforme aux prescriptions de la RT 2012 pour le neuf (double vitrage gaz argon, faible émissivité, traitement soigné des dormants).

Caractéristiques techniques des matériaux et techniques de mise en œuvre :
> Ouate de cellulose : projection dans les caissons ouverts des planchers, insufflation à sec sous pression dans les caissons fermés des murs. $\lambda = 0{,}040$ W/mK. Bon régulateur hygrométrique.
> Liège : très grande durabilité, imputrescible, bonnes performances phoniques :
- Expansé, versé en vrac sous dalle : bon pouvoir isolant $\lambda = 0{,}04$ W/mK
- Naturel en granules pour béton chaux-liège : faible effusivité qui apporte du confort dans les revêtements, résistance à la compression (densité = 80 à 160 kg/m³)

Pour l'extension

Matériaux mis en œuvre et usages :
> Bois : ossature
> Bois : bardage en Douglas non traité (origine Morvan)
> Bois - panneaux de fibre de bois : isolation
> Chanvre - panneaux de laine de chanvre (sans fibre de polyester) : isolation
> Chaux : enduits extérieurs et dalle isolante
> Plâtre : plaques en finition intérieure

Fournisseurs : Univers Sain (45), Scierie Greuin (45)

Pourquoi ce choix ?
Placée vers l'extérieur, la fibre de bois est dense et augmente le déphasage. Vers l'intérieur du mur, la laine de chanvre assure un bon rapport de confort été/hiver (R = 6 m².K/W ; $\lambda = 0{,}04$ W/m.K).

Descriptif :
Composition du mur de l'extérieur vers l'intérieur sur ossature bois (épaisseur totale : 33 cm):
> Bardage bois
> Pare-pluie de fibre de bois (35 mm)
> Laine de chanvre (200 mm)
> Tasseaux
> Panneaux plaques de plâtre en finition intérieure

Composition en toiture :
> Isolation sur chevrons composée de 35 mm de pare-pluie en fibres de bois et 60 mm de laine de chanvre.
> Sous les chevrons, panneaux de laine de chanvre de 200 mm (sans fibres de polyester) et panneaux de plâtre en finition intérieure qui font office de coupe-feu.
> L'étanchéité est soignée par un pare-vapeur et l'application d'un adhésif spécifique.
> La couverture est faite de tuiles plates.

Caractéristiques techniques des matériaux et techniques de mise en œuvre :
> Panneaux semi-rigides de fibres de bois de faible densité : bonne qualité de déphasage ($\lambda = 0{,}04$), pose clouée ou vissée sur ossature
> Panneaux de laine de chanvre : pose entre ossature bois ou chevrons ($\lambda = 0{,}04$). Perméable à la vapeur d'eau ($\mu = 2$). Sensible au feu (Euroclasse E), la mise en œuvre nécessite la pose d'un parement coupe-feu (plaques de plâtres, dans ce cas).



Région Centre - 02 38 70 30 30
La Région Centre s'est dotée d'un Pôle d'Efficacité Énergétique, afin de mobiliser l'ensemble des acteurs régionaux autour des thématiques « économies d'énergie » et « construction durable ». - **www.regioncentre.fr**

ADEME - 02 38 24 00 00
L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. - **www.ademe.fr/centre/**

Réseau des Chambres de Métiers et de l'Artisanat du Centre
02 38 68 03 32
Elles représentent l'Artisanat auprès des pouvoirs publics régionaux. Elles contribuent au quotidien à la définition et à la mise en œuvre d'une politique en faveur des artisans et de leurs métiers. - **www.crma-centre.fr**

Réseau des Chambres d'Agriculture du Centre - 02 38 71 91 10
Elles représentent l'ensemble de la profession agricole auprès des pouvoirs publics.
www.centre.chambagri.fr

CAPEB Centre - 02 38 53 21 48
La Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment est une organisation professionnelle représentant les artisans du bâtiment auprès des institutions.
www.capeb.fr

FFB Centre - 02 38 42 13 42
La Fédération Française du Bâtiment est une organisation professionnelle représentant les entreprises du bâtiment auprès des institutions. - **www.centre.ffbatiment.fr**

ENVIROBAT Centre - 02 38 51 29 72
Association regroupant les principaux acteurs du bâtiment (FFB, CAPEB, CRMA, Qualibat, FCMRB, la Région, ADEME...). Elle a pour objectif de promouvoir la Qualité Environnementale du Cadre Bâti, d'être l'observatoire en la matière et de favoriser les échanges entre professionnels.

EIE de la région Centre
0810 537 343 - Conseils gratuits et indépendants pour les particuliers sur les économies d'énergie et la construction durable. - **www.infoenergies.org**

↗ ASSOCIATIONS

Alter'Énergies - 02 47 26 46 03
Association qui valorise l'écoconstruction et fait la promotion des circuits courts.
www.alterenergies.org

APPROCHE Paille
Association pour la valorisation de la construction en ossature bois et paille basée à Orléans. Elle souhaite en améliorer l'usage et l'insérer dans le monde professionnel du bâtiment. - **www.approchepaille.fr**

Arbocentre - 02 38 41 80 00
Association de l'Interprofession de la Filière Forêt-Bois en région Centre qui développe et structure la filière (bois énergie, bois construction, formation, valorisation des bois locaux...) - **www.arbocentre.asso.fr**

↗ ENTREPRISES

Air Vision - 06 78 44 05 27
Entreprise spécialisée dans la thermographie et les imageries aériennes - **www.airvision.fr**

CO2 Conseil - 06 62 33 09 36
Entreprise spécialisée dans l'étanchéité à l'air des bâtiments (maîtrisez, contrôlez, ventilez)
www.objectif-passif.fr

hhconseil – 02 48 67 99 43
hhconseil est un cabinet de conseil, d'étude et d'accompagnement de projets de construction spécialisé dans la construction bois et la thermique du bâtiment
www.hhconseil.com

MMA Entreprise
Entité de MMA qui apporte les réponses assurances aux besoins des professionnels et entrepreneurs
www.mma.fr

Nous tenons également à remercier les entreprises (artisans et architectes) qui se sont impliquées à nos côtés pour la rédaction de ce guide.

↗ OUVRAGES

Écomatériaux, construire durablement en Midi-Pyrénées
ARPE Midi-Pyrénées

Guide de l'isolation thermique
Réseau des EIE du Centre, 2010

Les écomatériaux dans l'aménagement et la construction en Île-de-France
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, juin 2010

Les écomatériaux en France, état des lieux et enjeux dans la rénovation thermique des logements
Les Amis de la Terre, mars 2009

Les fiches de l'isolation
PRIDES Bâtiments Durables Méditerranéens, 2009

Le guide de l'habitat sain : habitat, qualité, santé pour bâtir une santé durable
Drs Suzanne et Pierre Déoux, 2004

Bâtir pour la santé des enfants
Dr Suzanne Déoux, 2010

Une isolation plus saine – Conseils et fiches matériaux
ADIL Espace Info Énergie de la Drôme, septembre 2009

L'isolation thermique écologique
Jean-Pierre Oliva, 2010

Les matériaux isolants naturels
CNISAM, mars 2009

La rénovation énergétique, un métier d'avenir
CRMA des Pays de la Loire et la Région Pays de la Loire, 2010

↗ REVUES

Dossier **Le guide des isolants**
Maison Écologique n°49, février-mars 2009

Dossier **Peintures écologiques**
Maison Écologique n°57, juin-juillet 2010

↗ SITES INTERNET

AACTIME - Réseau d'infiltromètres au service de la qualité du bâti - **www.aactime.com**

Agence Qualité Construction (AQC) - Association oeuvrant pour la prévention des désordres, la réduction des pathologies et l'amélioration de la qualité de la construction.
www.qualiteconstruction.com

Amis de la Terre - Site d'information de l'association sur l'habitat écologique - **www.renovation-ecologique.org**

CD2E - Centre expert pour l'émergence des éco-technologies, au service du développement des éco-entreprises
www.cd2e.com

CETE LYON - Centre d'Études Techniques - Service du MEDDTL
www.cete-lyon.equipement.gouv.fr **(rubrique Étanchéité à l'air)**

Compaillons - Réseau Français de la Construction Paille
www.compaillons.eu

Construire en Chanvre - Organisme indépendant de promotion du chanvre dans la construction créé par des professionnels du bâtiment. - **www.construction-chanvre.asso.fr**

CSTB - Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
www.cstb.fr

Effinergie - Association française dont l'objectif est de promouvoir les constructions à basse consommation d'énergie (en neuf et en rénovation) - **www.effinergie.org**

ENERTECH - Site des bâtiments à basse consommation
www.enertech.fr

INIES - Base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction - **www.inies.fr**

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI)
www.air-interieur.org

Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail
www.anses.fr

Réseau Recherche Santé Environnement Intérieur
http://rsein.ineris.fr

Conseillers médicaux en environnement intérieur
http://cmei.france.free.fr/index.htm

Guide régional des matériaux éco-performants en PACA - **www.guide-eco-materiaux-paca.com**

7 Vents du Cotentin - Société Coopérative d'Intérêt Collectif pour la promotion des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie - **www.7vents.fr**





GLOSSAIRE

↗ AGROMATÉRIAU - Matériau obtenu par transformation ou mise en forme physique/thermique d'un co-produit d'origine végétale ou animale.

↗ BIOCLIMATISME OU CONCEPTION BIOCLIMATIQUE
Optimisation de l'utilisation des apports solaires et de la circulation naturelle de l'air. Le bioclimatisme valorise les avantages du terrain (orientation du bâtiment), l'orientation des pièces, les surfaces vitrées, l'inertie du bâtiment…



↗ CESI - Chauffe-Eau Solaire Individuel

↗ COEFFICIENT DE TRANSMISSION THERMIQUE (U)
Il mesure les déperditions thermiques. Il s'exprime en W/m².°K. Plus U est faible, plus les pertes de chaleur sont faibles.

↗ COV - Substance contenant au moins un atome de carbone. Les COV sont constitués des hydrocarbures et de leurs dérivés chimiques. Ils sont dits « volatils », car ils émettent des vapeurs à température ambiante.



↗ mCOV - microbialCOV - COV d'origine microbienne.

↗ ÉNERGIE GRISE - Énergie (renouvelable ou non) dépensée pour fabriquer, distribuer le produit, mais aussi pour extraire les matières premières et enfin pour éliminer ou recycler le produit en fin de vie.

↗ ÉNERGIE FINALE - Énergie livrée au consommateur pour sa consommation directe.



↗ EPI - ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE
Chaussures de sécurité, masques, gants…

↗ GAZ À EFFET DE SERRE (GES)
Composés chimiques naturellement présents dans l'atmosphère qui emprisonnent une partie de la chaleur solaire, réchauffant la surface de la Terre. L'activité humaine augmente considérablement leur concentration, ce qui provoque un réchauffement global et anormal et contribue au changement climatique. Les principaux gaz à effet de serre sont l'ozone, le CO_2, et le méthane.

↗ PONT THERMIQUE - Point localisé de l'habitation qui favorise les fuites de chaleur.

↗ RESSOURCES FOSSILES
Ressources naturelles (comme le charbon, le pétrole) présentes en quantité limitée et non renouvelables à l'échelle d'une vie humaine.

Vous trouverez les définitions suivantes à l'intérieur du guide :

> FDES, Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire : chap. 3
> Étanchéité à l'air : chap. 11
> ACV, Analyse de Cycle de Vie : chap. 4
> DTU, Document Technique Unifié : chap. 7
> C2P, Comission Prévention Produit : chap. 7
> ACERMI : chap. 7
> Pass'innovation : chap. 7
> AQC, Agence Qualité Construction : chap. 7

↘ SOURCES DES FICHES ÉCOMATÉRIAUX

Guide isolation thermique, EIE du Centre

Dossier **Le guide des isolants**, Revue la Maison Écologique n°49, mars 2009

Une isolation plus saine, EIE de la Drôme

Les écomatériaux dans l'aménagement et la construction en Île-de-France, MEEDDM, juin 2010

Fiches pratiques - **Les isolants naturels**, EIE de Bretagne

Fiches Techniques - **Construction durable**, FFB Centre

Base de données des 7 vents du Cotentin



FICHES : MODE D'EMPLOI



MISE EN OEUVRE

↘ Pour les isolants

L'utilisation d'un **frein-vapeur** (membrane d'étanchéité à l'air ouverte à la diffusion de la vapeur d'eau) est fortement conseillé pour réguler et garantir la protection du matériau contre l'humidité et éviter les désordres. Les câbles électriques etc. doivent être placés devant le frein-vapeur et l'isolant pour garantir une bonne mise en œuvre et une continuité de l'étanchéité à l'air.

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

↘ GES et énergie grise

Les valeurs dans les fiches ouate de cellulose, laine de chanvre, laine de lin et paille proviennent de la revue la « Maison Écologique » n°49. L'association ARCANNE a calculé les valeurs à partir de la base de données IBO (Autriche). Pour permettre la comparaison, le service rendu par chaque isolant est le même : 1m² d'isolant à R=5m².K/W.

↘ Ressources renouvelables

Le % indiqué correspond à la quantité de matières premières du matériau d'origine renouvelable.


Laine de chanvre : 85%, car il y a en moyenne 15% de polyester (liant).

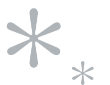
CARACTÉRISTIQUES SANITAIRES

Le **sel de bore** est un minéral existant dans la nature. Il permet :
- la protection contre l'incendie : au contact du feu, le sel de bore dégage des molécules d'eau et se carbonise empêchant l'embrasement ;
- la protection contre la moisissure.

C'est un antibactérien naturel, un fongicide puissant, un insecticide redoutable et un répulsif contre les rongeurs.

ASPECTS RÉGLEMENTAIRES

Le choix a été fait de privilégier les matériaux fabriqués en France à partir de matières premières françaises, avec une reconnaissance officielle, quand cela a été possible.









CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

↘ Conductivité thermique (en W/m.K) : λ

Capacité intrinsèque d'un matériau à conduire la chaleur (pouvoir isolant d'un matériau). Plus faible est la conductivité, plus grand est le pouvoir isolant du matériau.

↘ Résistance technique (en m².K/W) : R = e/λ

Capacité à s'opposer au passage de la chaleur. Plus elle est élevée, plus le matériau est isolant.
Le choix a été fait de calculer des épaisseurs pour des valeurs de 3,5<R<7,5 sur la base des critères techniques du prêt ISOLARIS – prêt à taux zéro de la Région Centre.

PRÊT ISOLARIS	Montant plafond de prêt	Performance thermique exigée
Rampant de toit	5 000 € 7 500 €	R ≥ 5 m².K/W R ≥ 7,5 m².K/W
Comble	5 000 €	R ≥ 7,5 m².K/W
Mur, plancher	5 000 €	R ≥ 3,5 m².K/W
Isolation par l'extérieur	15 000 €	R ≥ 3,5 m².K/W

↘ Affaiblissement acoustique (en décibels - dB) : Rw

Cet indice permet de mesurer le pouvoir d'isolation phonique d'un matériau. Il compare l'intensité sonore mesurée avant la paroi, à l'intensité sonore mesurée après la paroi. Il se mesure en décibels. Plus le chiffre est grand et plus le matériau est isolant aux bruits.

↘ Résistance au feu

L'arrêté du 21/11/2002 permet d'appliquer les « euro classes » qui viennent remplacer les cinq catégories M. Les produits sont codifiés en fonction de la contribution au développement du feu : de A1 (contribution nulle) à E (contribution importante). Il a été défini des classifications supplémentaires relatives à la production de fumée (s1 à 3) ou à la chute de gouttelettes et débris enflammés (d0 à d2).

↘ Perméabilité à la vapeur d'eau : μ

Un matériau perméable à la vapeur d'eau (μ faible) permet une évacuation de la vapeur d'eau évitant des désordres liés à l'humidité (condensation).

↘ Matériau hygroscopique

Matériau capable de stocker et déstocker de l'humidité quand l'humidité relative de l'air varie.

↘ Régulateur hygrothermique

Matériau régulant le degré d'hygrométrie de l'air sans dégradation des performances thermiques.



↘ Inertie thermique

Capacité d'un matériau à stocker la chaleur. Plus les murs sont épais et les matériaux lourds (pierre, brique pleine, terre crue, etc.), plus l'inertie est grande. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement.

↘ Déphasage

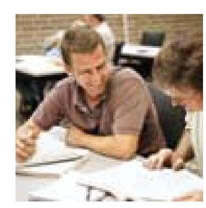
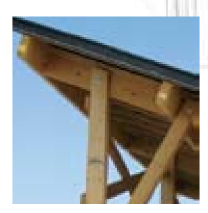
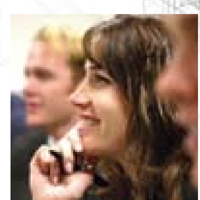
Capacité à décaler dans le temps le passage de la chaleur. Le déphasage dépend notamment de l'inertie. L'inertie et le déphasage sont deux critères importants pour le confort d'été.





LE RÉSEAU DES CMA S'ENGAGE DURABLEMENT À VOS CÔTÉS



Sensibilisation et information

Orientation vers des formations adaptées

Conseils techniques et financiers

Accompagnement de projet

Promotion des savoir-faire

VOS CONTACTS

Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat
5 rue de la Lionne
45000 Orléans
★ Juliette Lavisse
Tél. 02 38 68 00 78
j.lavisse@crma-centre.fr

CMA du Cher
40 rue Moyenne
18005 Bourges Cedex
★ Régis Mautré
Tél. 02 48 69 70 78
r.mautre@cm-bourges.fr

CMA d'Eure-et-Loir
24 bd de la Courtille
28000 Chartres
★ Véronique Jobard
Tél. 02 37 91 57 21
veronique.jobard@cm-28.fr
★ Katy Rives-Baron
Tél. 02 37 91 57 24
katy.rives-baron@cm-28.fr

CMA de l'Indre
31 rue R. Mallet Stevens
36006 Châteauroux Cedex
★ Élodie Venon
Tél. 02 54 08 80 25
e.venon@cm-indre.fr

CMA d'Indre-et-Loire
36-42 route de Saint-Avertin
37200 Tours
★ Anne-Laure Le Roux
Tél. 02 47 25 24 56
alleroux@cm-tours.fr

CMA du Loir-et-Cher
Maison des Entreprises
16 rue de la Vallée Maillard
41018 Blois Cedex
★ Denis Chal
Tél. 02 54 44 65 16
dchal@cma-41.fr

CMA du Loiret
11 rue de la Bretonnerie
45000 Orléans
★ Amélie Livinal
Tél. 02 38 62 99 94
a.livinal@cma-loiret.fr
★ Anne Marjoux
Tél. 02 38 62 99 94
a.marjoux@cma-loiret.fr

PARTENAIRES

Opération financée avec le concours de
↗ la Région Centre,
↗ de l'État
↗ de l'Europe (FEDER)
↗ de MMA Entreprise.









Photo de couverture : JF BRIDET Architectures - Chartres